

TUGAS AKHIR

**PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PERANGKAT
LUNAK PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA**

(STUDI KASUS : MATA KULIAH STRUKTUR DATA)

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada
Jurusan Teknik Informatika

Oleh :

SUPARJO RUSTAM
10251020395



**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU**

2010

PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK PEMBELAJARAN BERBASIS MULTIMEDIA

(STUDI KASUS MATA KULIAH STRUKTUR DATA)

**SUPARJO RUSTAM
1 0 2 5 1 0 2 0 3 9 5**

Tanggal Sidang : 05 februari 2010
Periode Wisuda : Juli 2010

Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Struktur Data adalah mata kuliah wajib di Jurusan Teknik Informatika UIN Suska RIAU. Mata kuliah ini memiliki materi yang cukup sulit dipahami seperti rekursi dan iterasi, *stack*, *queue* dan *pointer*. Materi-materi membahas algoritma yang bersifat abstrak, sehingga sulit dipahami dan dimengerti mahasiswa karena tidak adanya visualisasi yang menjelaskan proses – proses internal dari algoritma – algoritma tersebut.

Penulis mencoba membuat suatu perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia untuk mata Struktur Data. Aplikasi ini menyajikan materi Struktur Data ditambah dengan visualisasi dalam bentuk animasi untuk memperkuat pemahaman mahasiswa. Metodologi yang dilakukan pada penelitian ini adalah studi pustaka, dan analisis. Perancangan dan implementasi menerapkan konsep pengembangan multimedia, sehingga suatu bentuk perangkat lunak pembelajaran terbentuk menggunakan *Action Script Macromedia Flash MX*.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah perangkat lunak pembelajaran untuk matakuliah struktur data yang bisa digunakan sebagai alat bantu pembelajaran baik dosen maupun mahasiswa sebagai media pembelajaran mandiri.

Kata Kunci : algoritma, animasi, multimedia, struktur data, visualisasi.

DESIGNING AND IMPLEMENTING LEARNING SOFTWARE WITH MULTIMEDIA BASE

(CASE STUDY : DATA STRUCTURE)

**SUPARJO RUSTAM
1 0 2 5 1 0 2 0 3 9 5**

Date of Graduation : 05 februari 2010

Periode Wisuda : July 2010

*Departement of Information Technology
Science and Technology Faculty
Islamic State University of Sultan Syarif Kasim Riau*

ABSTRACT

Data structure is a subject that must be to learn by students in Information Technology departement of Riau State Islamic University. This subject have materies that maybe difficult for students like recurtion and iteration, stack, queue, and pointer. They talking about algorithm that abstractly, so its dificult to undesrtand by students cause there is no visualisation to explain internal process from the algorithms.

Writer try to an application with multimedia base for Data Structure. This application allow Data Structure materies with visualisation to make student more understanding. The methods in this research is library research and analysis. Assembling and implementing apply multimedia building concept, so an application using Action Script Macromedia Flash MX will be formed.

Output from this reasearch is an apilication for data structure learning that can be use by instructuras tool for learning an it can bu use by student as self learning media.

Keyword : algorithm, annimation, data structure, multimedia, visualisation.

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iv
LEMBAR PERNYATAAN	v
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
ABSTRAK.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-2
1.3 Batasan Masalah.....	I-3
1.4 Tujuan Penelitian	I-3
1.5 Sistematika Penulisan	I-4
 BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Multimedia	II-1
2.2 Komponen Multimedia	II-3
2.3 Penyajian Multimedia	II-4
2.4 Elemen Multimedia.....	II-4
2.5 Kemampuan Multimedia.....	II-5

2.6	Representasi	II-6
2.7	Perangkat Lunak Multimedia.....	II-9
2.7.1	Bahasa Pemrograman Multimedia	II-9
2.7.2	Perangkat Lunak Sistem.....	II-9
2.7.3	Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia	II-10
2.7.3.1	Perangkat Pengolah Teks	II-10
2.7.3.2	Software Pengolah Animasi dan Grafik 2D	II-10
2.7.3.3	Software Pengolah Animasi & Modelling 2D ..	II-10
2.7.3.4	Perangkat Lunak <i>Authoring</i> Multimedia.....	II-10
2.8	Perangkat Keras Multimedia.....	II-11
2.9	Pengembangan Multimedia.....	II-12
2.9.1	Concept	II-12
2.9.2	Design (Perancangan)	II-13
2.9.3	Material Collecting (Pengumpulan Bahan).....	II-15
2.9.4	Assembly (Implementasi)	II-15
2.9.5	Testing (Pengujian)	II-16
2.9.6	<i>Distribution</i> (Distribusi).....	II-16
2.10	Multimedia Pembelajaran	II-17
2.10.1	Jenis – jenis Multimedia Pembelajaran.....	II-17
2.10.2	Manfaat Multimedia Pembelajaran	II-17
2.11	Struktur Data	II-19
2.11.1	Tipe Data.....	II-19
2.11.2	Rekursi dan Iterasi.....	II-22
2.11.3	Stack.....	II-26
2.11.4	Queue	II-28
2.11.5	Pointer	II-30

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	<i>Concept</i> (Konsep)	III-2
3.2	<i>Design</i> (Perancangan)	III-2

3.3	<i>Material Collecting</i> (Pengumpulan Bahan)	III-2
3.4	<i>Assembly</i>	III-3
3.5	<i>Testing</i> (Pengujian Perangkat Lunak)	III-3
3.6	<i>Distribution</i> (Distribusi).....	III-4

BAB IV ANALISA DAN PERANCANGAN

4.1	Analisa permasalahan	IV-1
4.2	Pengembangan Multimedia.....	IV-3
4.2.1	Concept	IV-4
4.2.2	Design (Perancangan)	IV-4
4.2.2.1	Storyboard	IV-5
4.2.2.2	Flowchart	IV-5
4.2.2.1	Struktur Navigasi	IV-6
4.2.2.1	Perancangan interface	IV-7
4.2.3	<i>Material Collecting</i>	IV-11

BAB V IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

5.1	Implementasi Sistem (<i>Assembly</i>)	V-1
5.2	Lingkungan Implementasi.....	V-1
5.2.1	Lingkungan Perangkat Keras	V-1
5.2.2	Lingkungan Perangkat Lunak	V-2
5.3	Hasil Implementasi.....	V-2
5.3.1	Tampilan <i>Scene</i> Pembuka	V-2
5.3.2	Tampilan <i>Scene</i> Utama	V-3
5.3.3	Tampilan menu Tipe Data.....	V-3
5.3.4	Tampilan Menu Iterasi dan Rekursi	V-4
5.3.5	Tampilan Menu <i>Stack</i>	V-5
5.3.5.1	Operasi <i>Push</i>	V-5
5.3.5.2	Operasi <i>Pop</i>	V-7
5.3.6	Tampilan Menu <i>Queue</i>	V-10

5.3.6.1	<i>Enqueue</i>	V-11
5.3.6.2	<i>Dequeue</i>	V-13
5.3.7	Tampilan Menu <i>Pointer</i>	V-15
5.4	Pengujian Perangkat Lunak (<i>Testing</i>)	V-16
5.4.1	Pengujian <i>Blackbox</i>	V-17
5.4.2	<i>User Acceptance Test</i>	V-18
5.4.3	Kesimpulan Pengujian	V-20
5.5	Distribution Sistem	V-20

BAB VI PENUTUP

6.1	Kesimpulan	VI-1
6.2	Saran	VI-1

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Multimedia merupakan perpaduan dari teknologi komputer baik perangkat keras maupun perangkat lunak dengan teknologi elektronik. Multimedia juga dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda untuk menggabungkan dan menyampaikan informasi dalam bentuk teks, audio, grafik, animasi, dan video. Oleh karena itu, teknologi multimedia banyak diterapkan hampir di seluruh aspek kehidupan masyarakat, antara lain yaitu : aspek bisnis, *entertainment*, *games* dan pada aspek pendidikan. Salah satu penerapannya pada aspek pendidikan yaitu adanya perangkat ajar berbasis multimedia interaktif.

Perangkat lunak multimedia pembelajaran melibatkan pengguna dalam proses pembelajaran sehingga memudahkan pengguna dalam memahami materi yang diberikan karena penyajiannya yang interaktif dan menarik.

Pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Pekanbaru, Struktur Data (TIF 2310) dipelajari setiap mahasiswa pada semester III sebagai salah satu mata kuliah wajib yang ada pada silabus perkuliahan. Tujuan mata kuliah Struktur Data adalah mahasiswa memperoleh konsep mendasar tentang tipe data, iterasi dan rekursi, *stack*, *queue*, *pointer*, *list* atau senarai, *tree* dan *graph*.

Selama ini, kegiatan perkuliahan untuk mata kuliah Struktur Data menggunakan *whiteboard* dan *slide presentasi* sebagai media untuk

menyampaikan materi perkuliahan, sehingga ada beberapa materi yang disajikan tersebut sulit dipahami dan dimengerti mahasiswa karena bersifat abstrak seperti pada materi *stack*. Pada materi ini mahasiswa sulit memahaminya karena tidak ada visualisasi yang bisa menjelaskan proses – proses internal dari algoritma *stack* tersebut. Agar mudah dipahami dan mudah dimengerti maka perlu ada media pembelajaran yang bersifat visual untuk menggambarkan materi perkuliahan dalam bentuk animasi. Karena dengan adanya perangkat lunak multimedia pembelajaran ini dosen pengajar bisa menjelaskan materi perkuliahan setiap detilnya.

Maka pada Tugas Akhir ini, dibuat sebuah perangkat lunak multimedia pembelajaran untuk mata kuliah Struktur Data. Perangkat lunak ini sebagai alat bantu dosen dalam proses perkuliahan di kelas dan tidak menggantikan dosen secara keseluruhan. Perangkat lunak ini berupa subjek materi mata kuliah Struktur Data yang disajikan ditambah dengan animasi dan simulasi untuk memperkuat pemahaman mahasiswa atau dengan kata lain memvisualisasikan materi kuliah yang sulit diterangkan. Dengan perangkat lunak multimedia pembelajaran ini, akan memberikan kemudahan bagi mahasiswa untuk memahami materi Struktur Data yang disajikan dan juga kemudahan bagi dosen dalam menerangkan materi perkuliahan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalahnya adalah :
Bagaimana merancang dan menerapkan multimedia sebagai alat bantu dalam pengajaran untuk mata kuliah Struktur Data.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penulisan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Perangkat lunak pembelajaran Struktur Data ini menggunakan elemen multimedia yaitu teks, grafik, audio dan animasi.
2. Pembuatan perangkat lunak ini hanya pada materi Tipe Data, *Stack*, *Queue*, dan materi *pointer*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari Tugas Akhir ini adalah membuat suatu perangkat lunak pembelajaran mata kuliah Struktur Data berbasis multimedia.

1.4 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan laporan Tugas Akhir ini dibagi menjadi enam bab.

Berikut penjelasan tentang masing- masing bab :

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi, latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, dan sistematika penulisan dari Tugas Akhir yang dibuat.

BAB II Landasan Teori

Bab ini berisi teori tentang Multimedia yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia.

BAB III Metodologi Penelitian

Bab ini berisi metode-metode ilmiah yang akan dilakukan selama pelaksanaan Tugas Akhir.

BAB IV Analisa dan Perancangan

Berisi pembahasan mengenai analisis sistem, meliputi analisis data, analisis proses, dan pengembangan sistem.

BAB V Implementasi

Bab ini berisi mengenai implementasi, hasil implementasi dan kesimpulan implementasi.

BAB VI Penutup

Bab ini berisi kesimpulan yang didapat dari penelitian, disertai saran sebagai hasil akhir dari penelitian yang telah dilakukan.

BAB II

LANDASAN TEORI

Landasan teori pada bab II ini mengenai teori Multimedia seperti teks, gambar, audio, dan animasi yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak pembelajaran jaringan komputer berbasis multimedia.

2.1 Multimedia

Multimedia sebenarnya berasal dari bahasa latin yang terdiri dari dua kata yaitu *Multi (latins nouns)* yang artinya bermacam-macam dan *Medium (American Heritage Electronic Dictionary, 1991)* yang artinya alat untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Dengan kata lain Multimedia dapat diartikan sebagai penggunaan beberapa media yang berbeda yang dikombinasikan menjadi satu untuk menyampaikan informasi dalam bentuk text, audio, grafik, animasi dan video. Secara sederhana menurut beberapa ahli adalah sebagai berikut :

1. Menurut McComick (1996), Multimedia merupakan kombinasi dari tiga elemen yaitu suara, gambar dan teks.
2. Menurut Hofstetter (2001), Multimedia adalah pemanfaatan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, video dengan memungkinkan pemakai berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.
3. Menurut Phelps (1995), Multimedia adalah kombinasi teks, video, suara dan animasi dalam sebuah aplikasi komputer yang interaktif.
4. Schurman (1995) mendefinisikan Multimedia sebagai komputer grafik, animasi, teks video, dan bunyi dalam suatu aplikasi yang dirancang dengan

mengutamakan interaksi antara pengguna dan komputer, dan komputer yang mempunyai kemampuan untuk menjalankan aplikasi Multimedia disebut komputer Multimedia.

Secara garis besar Multimedia sebagai komputer grafik, animasi, teks video, dan suara dalam suatu aplikasi yang dirancang dengan mengutamakan interaksi antara pengguna dengan komputer, dan komputer yang mempunyai kemampuan untuk mendistribusikan dan mempresentasikan informasi. Pemamfaatan aplikasi Multimedia diberbagai bidang, diantaranya adalah (Sutopo Aristo 2003):

1. Presentasi bisnis

Aplikasi multimedia yang digunakan sebagai media komunikasi yang efektif untuk menyajikan atau memasarkan produk ataupun gagasan ke *audiens*.

2. Pelatihan Berbasis Komputer (CBT atau *Computer Based Training*)

Aplikasi multimedia yang digunakan untuk mempermudah pembelajaran tentang pengetahuan yang menuntut *visual*. Contoh pemamfaatan CBT digunakan untuk menunjukkan cara membersihkan dan menguji busi.

3. Hiburan

Aplikasi multimedia yang digunakan dalam program-program untuk membentuk suasana yang lebih menarik dan interaktif.

4. Pendidikan

Aplikasi multimedia yang digunakan untuk memvisualisasikan pelajaran-pelajaran yang sulit diterangkan.

5. Penyajian informasi

Aplikasi multimedia yang dapat dipakai untuk membentuk *Enksiklopedia* atau kamus yang melibatkan teks, gambar dan suara.

6. Kios interaktif

Aplikasi multimedia yang biasa dijumpai pada tempat-tempat umum. Pengguna dapat berinteraksi dengan layar sentuh untuk mempermudah dalam mencari informasi.

7. Telekonferensi

Aplikasi multimedia yang digunakan untuk bertemu muka dan berbicara melalui kamera yang dihubungkan ke masing-masing pengguna.

2.2 Komponen Multimedia

Dalam definisinya Multimedia harus terkandung empat komponen penting pada Multimedia, yaitu :

1. Mempunyai perangkat komputer yang mengkoordinasikan apa yang dilihat dan apa yang didengar.
2. Mempunyai link yang menghubungkan antar informasi.
3. Mempunyai navigasi yang memandu dan menjelajah jaringan informasi yang saling berhubungan
4. Menyediakan tempat untuk mengumpulkan, memproses dan mengkomunikasikan informasi.

2.3 Penyajian Multimedia

Didalam mempresentasikan sebuah informasi atau penyajiannya, Multimedia di bagi menjadi dua jenis, yaitu:

1. Multimedia linear

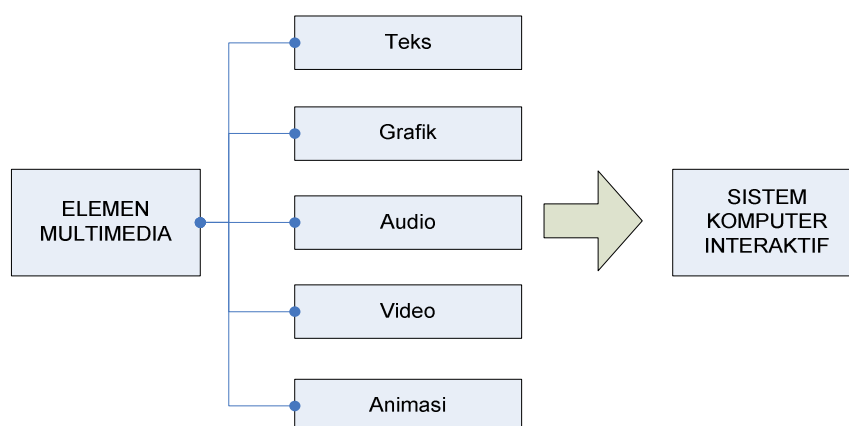
Multimedia linear adalah Multimedia yang berjalan secara berkelanjutan dan hanya bisa di ulang dan di percepat cara penyajiannya, contohnya film dan video

2. Multimedia interaktif

Multimedia interaktif merupakan Multimedia dimana para pengguna bisa berinteraksi dengan aplikasi Multimedia tersebut, seperti memberikan *input*, Multimedia akan memproses dan memberikan *output*. Selain itu pengguna juga bisa menjelajah isi dari multimedia tersebut.

2.4 Elemen Multimedia

Sistem Multimedia merupakan suatu teknologi yang menggabungkan berbagai sumber media seperti teks, grafik, audio, animasi dan video sebagai mana dapat diaplikasikan pada sistem komputer interaktif.



Gambar 2.1 Elemen Multimedia

Dari pengertian yang diungkapkan para ahli elemen Multimedia dibagi menjadi beberapa format seperti *text*, *graphics*, *images*, *animation*, *audio* dan *video*. Dari beberapa elemen bila dilihat dari *Representation Dimension* dibagi menjadi dua jenis yaitu *Discrete Media Time Independent* dan *Continuous Media Time Dependent*, *discrete media* merupakan media yang tidak bergerak atau statis diantaranya (*text*, *graphics* dan *images*) sedangkan *continuous media* adalah media yang bergerak seperti (*animation*, *audio* dan *video*).

Menurut robin dan linda (2001), elemen Multimedia tersebut adalah sebagai berikut :

1. *Text*

Text merupakan susunan huruf-huruf yang membentuk suatu makna yang bisa dipahami atau mempunyai pengertian tertentu, selain itu teks juga terdiri dari semua jenis simbol, huruf abjad, nomor dan berbagai tulisan yang digunakan untuk menyampaikan suatu hal.

2. *Graphics*

Graphics (grafik) merupakan gambar atau paparan *visual* yang tidak bergerak seperti foto, lukisan dan ilustrasi. Penggunaan grafik dapat dikatakan mampu menyampaikan sesuatu lebih tepat sasaran karena dengan menggunakan grafik biasanya lebih menarik dan berkesan dibandingkan dengan menggunakan teks.

3. *Audio*

Audio (bunyi/suara) merupakan elemen Multimedia yang dapat didengar, *audio* dalam Multimedia dapat berupa rekaman suara, suara latar hingga musik.

4. *Animation*

Animation (animasi) merupakan paparan *visual* yang bersifat dinamis, selain itu juga dapat disebut proses menjadikan suatu objek menjadi lebih hidup atau merubah objek statik menjadi dinamis.

5. *Video*

Video merupakan elemen Multimedia yang paling dinamis dan realistis dibanding dengan elemen Multimedia yang lain, *video* juga dapat dikatakan sebagai gabungan media yang diletakkan dalam satu medium.

2.5 Kemampuan Multimedia

Teknologi Multimedia ternyata mempunyai banyak kemampuan didalamnya, yang sangat berpengaruh bagi kehidupan manusia, beberapa kemampuan Multimedia adalah sebagai berikut:

1. Mengubah tempat kerja

Dengan adanya *Teleworking*, para pekerja dapat melakukan pekerjaannya di mana saja, tidak harus datang ke kantor.

2. Mengubah cara belanja

Homeshopping atau *Teleshopping* dapat dilakukan dengan menggunakan internet, kemudian barang datang sesuai dengan pesanan.

3. Mengubah cara bisnis

Banyak perusahaan yang menggunakan transaksi *online*

4. Mengubah cara memperoleh informasi

Orang-orang menggunakan internet sebagai media pencari informasi, seperti koran *online*.

5. Mengubah cara belajar

Sekolah mulai menggunakan komputer sebagai media pembelajaran seperti pembelajaran interaktif, pembelajaran *online (e-learning)* dan *e-book*

2.6 Representasi Media

Didalam Multimedia, representasi Multimedia dibagi menjadi 6 macam yang terdiri dari:

1. *Perception Medium*

Perception Medium (Media Persepsi) merupakan representasi Multimedia yang membantu manusia untuk merasakan lingkungannya. Bagaimana manusia menerima informasi pada lingkungan komputer yang mereka hadapi. Persepsi informasi ini dapat melalui penglihatan atau pendengaran. Perbedaan persepsi informasi melalui melihat dan mendengar terdiri dari 3 aspek, yaitu :

- a. Aspek Representasi Ruang, merupakan sesuatu yang terkandung dalam presentasi secara nyata, contohnya seperti kertas layar, *slideshow*, *power point*
- b. Aspek Representasi Nilai, merupakan sesuatu yang mengandung nilai seperti suhu, rasa, bau, teks, ucapan dan gerak
- c. Aspek Representasi dimensi, seperti ruang dan waktu, untuk aspek dimensi waktu dibagi menjadi 2 yaitu :
 - *Time Independent*, merupakan multimedia yang bersifat stasis, dan tidak bergerak seperti teks, grafis
 - *Time Dependent*, merupakan Multimedia yang bersifat dinamis dan berkelanjutan, contohnya seperti *audio* dan *video*

2. *Representation Medium*

Representation media ditentukan oleh representasi informasi oleh komputer, bagaimana informasi pada komputer dikodekan menggunakan berbagai format untuk merepresentasikan informasi, sebagai contoh representasi yang digunakan pada elemen Multimedia adalah sebagai berikut :

- a. *Text*, seperti ASCII dan EBDIC
- b. *Audio*, seperti mp3, PCM, Midi
- c. *Image*, terdiri dari dua jenis Bitmap dan Vektor
- d. *Video*, seperti format TV Standar (PAL, NTSC) dan komputer standar seperti MPEG dll

3. *Presentation Medium*

Merupakan *tool* atau *device* yang digunakan dalam Multimedia melalui *input* dan *output* informasi. Sebagai contoh untuk *Output Device*: kertas, layar, speaker dan *Input Device* seperti *keyboard*, kamera, *mouse*, *scanner* dan *microphone*.

4. *Storage Medium*

Merupakan representasi media yang digunakan untuk menyimpan informasi yang tidak terbatas pada komponen komputer, seperti *flashdisk*, *hardisk*, CD dan DVD

5. *Transmition Medium*

Merupakan pembawa informasi yang memungkinkan terjadinya transmisi data secara berkelanjutan, informasi yang akan di transmisikan dapat melalui

kabel seperti (*coaxial, fiber optic*) dan gelombang di udara seperti teknologi *wireless*.

6. *Information Exchange Medium*

Merupakan pembawa informasi di media penyimpanan transmisi, bagaimana informasi tersebut disimpan dan dapat saling ditukar, contohnya seperti media informasi yang dapat diakses melalui komputer jaringan seperti forum, *e-book*, web yang berisi informasi

2.7 Perangkat Lunak Multimedia

Perangkat lunak Multimedia adalah komponen-komponen dalam data *processing system*, berupa program-program untuk mengontrol bekerjanya sistem komputer Multimedia. Perangkat lunak ini digolongkan menjadi tiga bagian yaitu bahasa pemrograman Multimedia, perangkat lunak sistem Multimedia dan perangkat lunak aplikasi Multimedia.

2.7.1 Bahasa Pemrograman Multimedia

Bahasa pemrograman Multimedia adalah bahasa-bahasa yang digunakan *programmer* untuk membuat aplikasi Multimedia. Contohnya *Assembly, C, C++, Power Builder, Delphi, SQL, Visual Basic* dan *Java*.

2.7.2 Perangkat Lunak Sistem (*System Software*)

Perangkat lunak ini terdiri dari Sistem operasi (*Operating System*) misalnya DOS (*Disc Operating System*), Windows 95/98/ME, Windows NT/2000, Windows XP, Windows Vista, UNIX, Linux atau Mac OS. Perangkat

lunak lainnya adalah aplikasi utilitas (*utility application*) misalnya aplikasi Antivirus.

2.7.3 Perangkat Lunak Aplikasi Multimedia

Perangkat lunak aplikasi Multimedia merupakan aplikasi-aplikasi yang dibuat oleh personal atau organisasi untuk pengguna yang beroperasi dalam bidang-bidang Multimedia spesifik seperti grafik 2D, *modelling* dan animasi.

2.7.3.1 Perangkat Pengolah Teks

Aplikasi pengolah teks yang banyak digunakan misalnya *Microsoft Word*, *Word Star for Windows*, *Word Perfect* dan *Star Writer*, sedangkan beberapa aplikasi pengolah teks yang bersifat *open source* misalnya *Open Writer*, *KWriter* dan *Abi Word*.

2.7.3.2 Perangkat Lunak Pengolah Animasi dan Grafik 2D

Grafik 2D *Vector*, misalnya *Corel Draw*, *Macromedia Freehand* dan *Adobe Illustrator*. Grafik 2D *Image* (Raster), dan *bitmap* misalnya *Adobe Photoshop*, *Jasc Paint Shop Pro*, *Gimp*. Animasi, misalnya *Macromedia Flash*.

2.7.3.3 Perangkat Lunak Pengolah Animasi dan Modeling Grafik 3D

Contoh dari perangkat lunak Animasi dan modeling Grafik 3D adalah 3D *Studio MAX*, *Maya*, *Softimage*, *LightWave*, *Blender* dan lain sebagainya.

2.7.3.4 Perangkat Lunak Authoring Multimedia

Authoring merupakan aplikasi komputer yang memberikan peluang kepada pengguna untuk mengembangkan sebuah perangkat lunak dengan

dragging dan *dropping* berbagai objek Multimedia tanpa harus mengetahui penggunaan dan pemahaman bahasa pemrograman, misalnya *Macromedia Authoring*, sedangkan aplikasi *authoring* yang dilengkapi dengan pemrograman misalnya *Macromedia Director* dengan dilengkapi *Lingo* (Bahasa pemrograman). Jenis perangkat ini dibagi menjadi tiga kategori yaitu *authoring* berbasis halaman, *authoring* berbasis *icon* dan *authoring* berbasis waktu.

2.8 Perangkat Keras Multimedia

Sistem Multimedia adalah suatu sistem yang didukung oleh lebih dari satu media, sistem Multimedia sendiri dapat dibagi menjadi 2 yaitu :

1. Sistem Multimedia *Stand Alone*

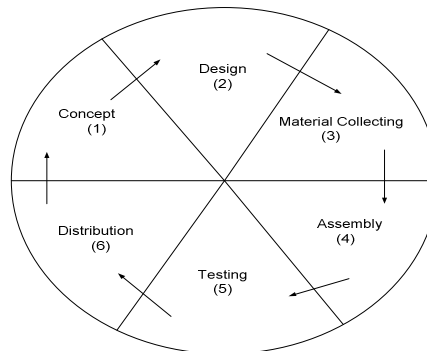
Sistem Multimedia ini adalah sistem yang hanya memiliki minimal *storage* seperti (*harddisk*, CD-ROM /DVD-ROM, CD-RW/DVD-RW), alat *input* (*keyboard*, *mouse*) dan *output* (*speaker*, monitor dan LCD Proyektor, VGA dan *Soundcard*).

2. Sistem Multimedia Berbasis Jaringan

Sistem ini merupakan sistem Multimedia yang harus terhubung melalui jaringan dengan kapasitas *bandwidth* yang besar, perbedaannya karena adanya *sharing* sistem dan akses terhadap sumber daya yang sama, sebagai contoh adalah *video conference* dan *video broadcast*

2.9 Pengembangan Multimedia

Pengembangan Multimedia dilakukan berdasarkan 6 tahap, yaitu *concept*, *design*, *material collecting*, *assembly*, *testing* dan *distribution*, seperti yang dijelaskan pada gambar (Luther, 1994 dikutip dari Sutopo, 2003):



Gambar 2.2 Tahap Pengembangan Multimedia

2.9.1 *Concept* (Konsep)

Tahap *concept* merupakan tahap penentuan tujuan, termasuk identifikasi *user*, macam aplikasi (presentasi, interaktif dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, seperti ukuran aplikasi, target dan lain-lain.

Ada beberapa hal yang perlu diperhatikan pada tahap ini, yaitu:

1. Menentukan tujuan. Pada tahap ini ditentukan tujuan dari aplikasi berbasis Multimedia serta *user* yang menggunakannya. Tujuan dan *user* berpengaruh pada nuansa Multimedia.
2. Memahami karakteristik pengguna. Tingkat kemampuan *user* sangat mempengaruhi pembuatan *design* aplikasi Multimedia. Dengan demikian Multimedia dapat dikatakan komunikatif.

2.9.2 Design (Perancangan)

Tahap perancangan adalah membuat spesifikasi secara rinci mengenai arsitektur proyek, gaya dan kebutuhan material untuk proyek. Spesifikasi dibuat cukup rinci sehingga pada tahap berikutnya, yaitu *material collecting* dan *assembly* tidak diperlukan lagi keputusan baru, tetapi menggunakan apa yang sudah ditentukan pada tahap perencanaan.

Authoring sistem bermanfaat pada saat perancangan dan dengan mudah menempatkan parameter kedalam sistem seperti yang telah ditentukan. Bentuk *authoring* yang sering digunakan dalam pengembangan Multimedia adalah *outlining*, *storyboarding*, *flowcharting*, *modelling* dan *scripting*.

Perancangan Multimedia dapat dibagi menjadi 3 macam: (Sutopo, 2003)

1. Design berbasis Multimedia

Metode *design* ini dikembangkan dari metode perancangan pembuatan film dengan menggunakan *storyboard*. Dalam perkembangannya Multimedia memerlukan aspek interaktif, sehingga dilengkapi dengan flowchart view (Luther, 1994 dikutip dari Sutopo, 2003).

a. Storyboard

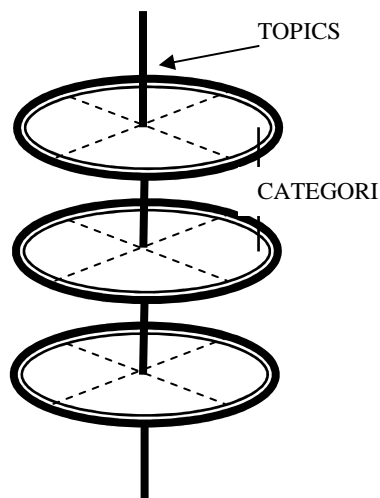
Storyboard merupakan *visual test* yang pertama-tama dari gagasan dimana secara keseluruhan dapat dilihat apa yang akan disajikan. Bagi designer Multimedia, *storyboard* merupakan pedoman dari aliran pekerjaan yang harus dilakukan. *Storyboard* merupakan deskripsi tiap *scene*, dengan mencantumkan semua objek Multimedia dan *link* ke *scene* yang lain (Luther, 1994 dikutip dari Sutopo, 2003).

- b. *Flowchart* disebut juga diagram tampilan adalah diagram yang memberikan gambaran alir dari satu *scene* ke *scene* lainnya (Luther, 1994 dikutip dari Sutopo, 2003)

2. *Design* struktur navigasi

Metode ini memberikan gambaran *link* dari halaman satu ke halaman yang lainnya. Struktur navigasi digunakan pada Multimedia non-linier dan diadaptasi dari *design* web. Terdapat beberapa struktur navigasi dasar, seperti *Linier Navigation Model*, Struktur Navigasi *Hierarchical model*, Struktur *Concentric*, *Spoke And Hub Model* dan *Full web model*. Desainer harus mengenal dengan baik karena setiap model memberikan solusi untuk kebutuhan yang berbeda (Lowery, 2001 dikutip dari Sutopo, 2003). Pada tugas akhir struktur navigasi menggunakan struktur *Concentric*. Struktur *Concentric* biasa dipakai untuk menavigasi produk yang berisi sumber informasi. Sumber informasi berisi beberapa topik yang bisa dibagi-bagi lagi menjadi kategori-kategori. Masing-masing topik digambarkan dengan roda. Pengguna berpindah dari satu topik ke topik lain melalui porosnya. Pengguna mengakses kategorinya pada bagian-bagian dari roda tersebut.

Struktur ini memungkinkan akses cepat pada informasi yang diinginkan tanpa melalui langkah yang panjang, dan pengguna bisa memilih sendiri informasi yang ingin dibacanya. Pada struktur ini pengguna tidak perlu mengakses *starting point*. Pengguna dapat langsung mengakses informasi yang diinginkannya.



Gambar 2.3 Struktur *Concentric*

Perancangan dapat menggunakan gabungan dari metode tersebut sesuai dengan kebutuhan untuk mendapatkan gambaran struktur sistem secara keseluruhan. (Sutopo, 2003).

2.9.3 *Material Collecting* (Pengumpulan bahan)

Material collecting atau pengumpulan bahan dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti *clipart*, *image*, animasi, audio dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap selanjutnya. Bahan yang diperlukan dalam Multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber seperti *library*, bahan yang sudah ada pada pihak lain atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak lain.

2.9.4 *Assembly* (Implementasi)

Tahap *assembly* atau tahap implementasi merupakan tahap dimana seluruh objek Multimedia dibuat dan sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah

menghasilkan tujuan yang diinginkan. Pembuatan aplikasi berdasarkan *storyboard*, *flowchart view*, struktur navigasi atau diagram objek yang berasal dari tahap *design*.

Bila paket *authoring* mempunyai fitur pembuatan *flowchart* yang digunakan untuk perancangan *stage*, maka *authoring software* akan membentuk struktur program dari *flowchart*. Pekerjaan tersebut dilakukan dengan cara memasukkan semua bahan material kedalam *screen* seperti apa yang terdapat pada *flowchart*. Namun, bila aplikasinya banyak mempunyai interaktif, kompleks dan *screen* yang dinamis, banyak *authoring tool* tidak dapat digunakan untuk menanganinya. Cara mengatasinya adalah dengan pemrograman, baik pemrograman yang terdapat pada *authoring tool*, maupun pengembangan Multimedia menggunakan bahasa pemrograman sepenuhnya.

2.9.5 Testing

Tahap *testing* dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Suatu hal yang tidak kalah penting yaitu aplikasi harus dapat berjalan dengan baik dilingkungan pengguna. Pengguna merasakan manfaat serta kemudahan dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakannya sendiri terutama untuk aplikasi interaktif.

2.9.6 Distribution (Distribusi)

Bila aplikasi Multimedia akan digunakan dengan mesin yang berbeda, pengadaan dengan menggunakan *floppy disk*, CD-ROM, *tape* atau didistribusi dengan jaringan sangat dibutuhkan. Suatu aplikasi biasanya memerlukan banyak

file yang berbeda dan kadang-kadang mempunyai ukuran yang sangat besar. *File* akan lebih baik bila akan ditempatkan dalam media penyimpanan yang memadai.

2.10 Multimedia Pembelajaran

Multimedia pembelajaran adalah aplikasi multimedia (melibatkan teks, grafik, foto, video, suara, animasi ataupun simulasi) yang dipergunakan untuk menyampaikan pesan (pengetahuan, keterampilan, dan sikap), serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, kemauan belajar, sehingga secara sengaja proses pembelajaran terjadi, bertujuan, dan terkendali (I Made Darma, 2008).

2.10.1 Jenis-Jenis Multimedia Pembelajaran

Berdasarkan kegunaannya multimedia pembelajaran ada 2 macam yaitu:

1. Multimedia presentasi pembelajaran

Multimedia presentasi pembelajaran adalah alat bantu guru/dosen dalam proses pembelajaran dikelas dan tidak menggantikan guru/dosen secara keseluruhan.

2. Multimedia pembelajaran mandiri.

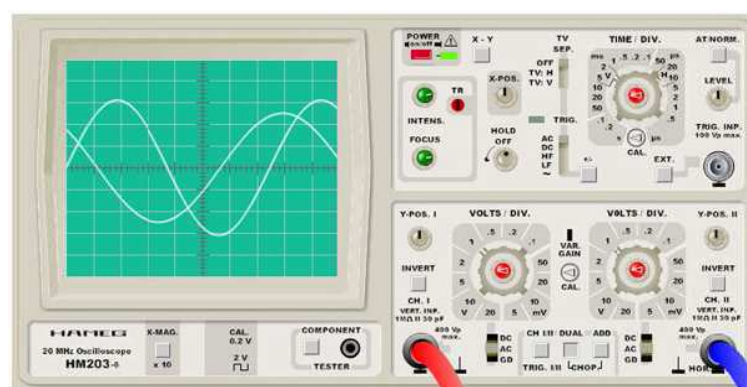
Multimedia pembelajaran mandiri adalah *software* pembelajaran yang dapat dimanfaatkan oleh siswa/mahasiswa secara mandiri tanpa bantuan guru/dosen.

Multimedia pembelajaran mandiri harus dapat memadukan *explicit knowledge* dan *tacit knowledge*, mengandung fitur assemen untuk latihan, ujian dan simulasi termasuk tahapan pemecahan masalah.

2.10.2 Manfaat Multimedia Pembelajaran

Multimedia memiliki beberapa keunggulan bila dibandingkan dengan media-media lainnya seperti buku, audio, video, atau televisi. Keunggulan yang paling menonjol adalah interaktivitas. Bates (1995) berargumen bahwa diantara media-media lain interaktivitas Multimedia atau media lain yang berbasis komputer adalah yang paling nyata (*overt*). Sebagai perbandingan media televisi pun sebenarnya juga menyediakan interaktivitas, hanya saja interaktivitas ini samar (*covert*).

Keunggulan Multimedia dalam hal interaktivitas adalah media ini secara inheren memaksa pengguna untuk berinteraksi dengan materi. Interaksi ini bervariasi dari yang paling sederhana hingga yang kompleks. Interaksi sederhana misalnya pengguna harus menekan keyboard atau melakukan klik dengan mouse untuk berpindah pindah halaman (*display*) atau memasukkan jawaban dari suatu latihan dan computer merespon dengan memberikan jawaban benar melalui suatu umpan balik (*feedback*). Interaksi yang kompleks misalnya aktivitas di dalam suatu simulasi sederhana di mana pengguna bisa mengubah-ubah suatu variabel tertentu atau simulasi kompleks seperti simulasi menerbangkan pesawat udara.



Gambar 2.4 Panel kontrol pada animasi pesawat terbang

Secara umum manfaat yang dapat diperoleh dari multimedia pembelajaran adalah (Ariasdi):

1. Lebih menarik
2. Lebih interaktif
3. Membantu dosen dalam menyampaikan materi perkuliahan
4. Kualitas belajar siswa/mahasiswa dapat ditingkatkan
5. Sikap belajar siswa/mahasiswa dapat ditingkatkan

2.11. Struktur Data

Struktur Data (TIF 2310) adalah matakuliah yang wajib diambil oleh setiap mahasiswa jurusan Teknik Informatika di fakultas Sain dan Teknologi UIN Sultan Syarif Kasim Riau.

Matakuliah ini mengajarkan sistem pengorganisasian data pada memori komputer maupun *file* (berkas) pada suatu media penyimpanan dengan menggunakan struktur data *array*, *struct*, *tree*, dan *file* menggunakan teknik-teknik seperti *stack*, *queue*, dan *linked list* serta *hashing*.

Matakuliah ini juga mengajarkan teknik-teknik manipulasi data seperti tambah, hapus, edit, pencarian dan pengurutan, yang dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman generasi ketiga (Bahasa C).

Materi – materi yang dipelajari pada matakuliah ini adalah :

2.11.1. Tipe Data

Tipe data adalah jenis data dari suatu nilai atau variable yang ditangani oleh bahasa pemrograman. Tipe data berdasarkan pendefinisianya terbagi dua yaitu :

1. *Built in type*

Tipe data yang tersedia berupa untaian bit memori komputer yang sudah terdefinisi dalam bahasa pemrograman tersebut Contoh : *boolean, character, string, bit, byte, array*, dll

2. *User defined type*

Tipe data yang didefinisikan sendiri oleh user sesuai dengan domain persoalan yang dihadapi. Contoh dalam bahasa pascal.

Type

TPerson = record

name : string[30]

address : string[100]

city : string[20]

end;

Var

aPerson = TPerson

Sedangkan menurut menurut jenisnya tipe data terbagi empat yaitu :

1. Tipe data sederhana atau standar merupakan tipe data yang tersedia pada kebanyakan computer sebagai *built in features*
 - a. Ordinal meliputi *shortint, integer, longint, char, byte* dan *word*.

Tabel 2.1 Tipe Data biasa

TIPE	JANGKAUAN	UKURAN
Shortint	- 128 sd 127	8 bit
Integer	- 32678 sd 32767	16 bit
Longint	-214743648 sd 214743647	32 bit
byte	0 sd 255	8 bit
word	0 sd 65535	16 bit

- b. Real meliputi *single*, *real* dan *double Extended*, *Comp*.

Tabel 2.2 Tipe Data *real*

Tipe	Jangkauan	Digit Penting	Ukuran
Real	$2.9 \times 10^{-39} \dots 1.7 \times 10^{38}$	11-12	6 byte
Single	$1.5 \times 10^{-45} \dots 3.4 \times 10^{38}$	7-8	4 byte
Double	$5.0 \times 10^{-324} \dots 1.7 \times 10^{308}$	17-18	8 byte
Extended	$3.4 \times 10^{-4932} \dots 1.1 \times 10^{4932}$	19-20	10 byte
Comp	$-263+1 \dots 263-1$	19-20	8 byte

2. Tipe *string* menyimpan data *string* (deretan karakter). Panjangnya 255 karakter. Contoh: *var nama: string;*.
3. Tipe terstruktur seperti *array*, *record*, *set* dan *file*.
 - a. Array adalah tipe terstruktur yang memp[unyai komponen dalam jumlah yang tetap dan setiap komponen memiliki tipe data yang sama.
 - Array dimensi satu contoh *Contoh:*

$$\text{type larik} = \text{array [1..100] of real};$$

var nilai: larik;

- Array dimensi dua

Type matrix= ARRAY [1..5, 1..7] of integer;

var A,B, C: matrix;

- b. Sama dengan larik hanya saja pada rekaman setiap elemen bisa mempunyai tipe data yang berbedasatu sama lain.

Sintaks:

Type pengenal = record

Field1 : tipe1;

Field2 : tipe2;

Fieldn : tipen;

End;

Keterangan :

pengenal adalah pengenal yg menunjukkan tipe data yg akan dideklarasikan

feld1,fieldn adalah nama variabel yang akan digunakan

tipe1,tipen adalah sembarang tipe data yg telah dideklarasikan sebelumnya

4. Tipe *Pointer*.

2.11.2. Rekursi dan Iterasi

Proses rekursi merupakan suatu fenomena yang menarik dalam pemrograman komputer. Rekursi adalah suatu proses perulangan untuk menyelesaikan suatu permasalahan berdasarkan suatu hubungan rekurens (*recurrence relation*). Rekursi dapat didefinisikan sebagai suatu prosedur atau

fungsi yang melakukan eksekusi dengan memanggil atau memproses subprogram yang arahnya ke prosedur atau fungsi dirinya sendiri. Artinya, bahwa nilai suatu fungsi dengan argumen tertentu dapat dihitung dari fungsi yang sama dengan argumen-argumen yang mempunyai hubungan rekurens. Jelasnya, prosedur rekursi adalah suatu proses berulang yang dilaksanakan dengan cara memanggil prosedur atau fungsi yang sama yaitu dirinya sendiri. Proses pemanggilan ke prosedur atau fungsi dirinya sendiri tersebut berlangsung secara berulang-ulang yang dapat berarti tidak diketahui kapan proses tersebut akan berakhir.

Sedangkan iterasi merupakan suatu proses perulangan yang dilaksanakan oleh suatu prosedur atau fungsi atau sub program dengan cara memasukkan secara langsung nilai-nilai argumennya. Dalam proses iterasi, proses perulangan dikendalikan oleh suatu pencacah (*counter*) yang akan selalu berubah setiap kali selesai dilakukan proses perulangan.

Dalam prakteknya, kita dapat secara bebas memilih salah satu di antara kedua teknik tersebut untuk diterapkan dalam program aplikasi. Namun sebagai seorang programmer yang baik tentu harus mampu mengembangkan sebuah program aplikasi yang efisien dan optimal. Oleh karenanya kita harus mempertimbangkan tentang beberapa aspek untuk menentukan salah satu teknik yang paling tepat di antara kedua teknik tersebut untuk digunakan. Aspek-aspek yang dimaksud adalah :

1. Efisiensi proses eksekusi program
2. Kemudahan penggunaan / penerapan dalam program aplikasi
3. Kejelasan logika untuk mengecek validitas prosedur

4. Kesederhanaan pengguna statemen dalam program

Sungguh sangat sulit untuk menjawab pertanyaan apakah program yang menggunakan prosedur rekursi akan lebih baik bila dibandingkan dengan program yang menggunakan prosedur iterasi. Ataukah justru sebaliknya, prosedur secara iterasi akan lebih baik digunakan dalam program.

Sebagaimana terjadi pada setiap permasalahan yang akan diselesaikan yang tidak terbatas dalam dunia pemrograman komputer, setiap alternatif penyelesaian akan selalu mempunyai kelebihan dan kelemahan yang tentu saja akan menjadi lebih baik untuk diterapkan jika terjadi kesesuaian antara kondisi permasalahan dengan karakteristik yang dimiliki oleh teknik yang digunakan. Sehubungan dengan hal tersebut penerapan teknik rekursi dan iterasi juga akan memberikan hasil yang terbaik jika memenuhi keempat aspek tersebut di atas. Hal ini berarti bahwa kita tidak akan dapat menentukan prosedur yang lebih unggul di antara kedua prosedur di atas sebelum mengetahui permasalahannya.

Pembahasan dalam bab ini, akan membawa Pembaca ke dalam suatu pemahaman tentang kedua teknik tersebut dan pada akhirnya akan dapat membandingkan dan mengetahui tentang keunggulan dan kelemahan penggunaan teknik rekursi dan iterasi. Selanjutnya diharapkan, Pembaca akan mampu menentukan salah satu teknik yang sesuai untuk diterapkan pada saat menyelesaikan permasalahan pemrograman yang dihadapi .

Beberapa Contoh Permasalahan

Untuk membantu memahami proses yang terjadi dalam teknik rekursi dan iterasi, berikut ini akan disajikan beberapa contoh permasalahan yang sering

dijumpai dalam pemrograman komputer yang dapat diselesaikan secara rekursi dan iterasi. Dengan memahami contoh-contoh yang disajikan diharapkan Pembaca akan memahami proses yang terjadi dalam kedua teknik tersebut, dapat membedakan kedua teknik tersebut jika diterapkan ke dalam program-program aplikasi, serta dapat menentukan teknik yang paling tepat untuk digunakan dalam program aplikasi yang akan dikembangkan.

Perkalian Dua Bilangan *Integer*

Dalam contoh berikut ini akan disajikan tentang bagaimana menyelesaikan permasalahan perkalian dua bilangan bulat positif (*integer*) yang dapat diselesaikan secara rekursi dan iterasi. Dalam cara yang pertama, permasalahan tersebut akan diselesaikan dengan teknik rekursi yang dapat dinotasikan sebagai berikut ini :

$$\text{Kali}(A,B) = A \text{ ; jika } B = 1$$

$$\text{Kali}(A,B) = (A + \text{Kali}(A,B-1)) \text{ ; jika } B > 1$$

Arti dari masing-masing notasi di atas adalah sebagai berikut :

$\text{Kali}(A,B)$: nilai hasil operasi perkalian antara A dan B

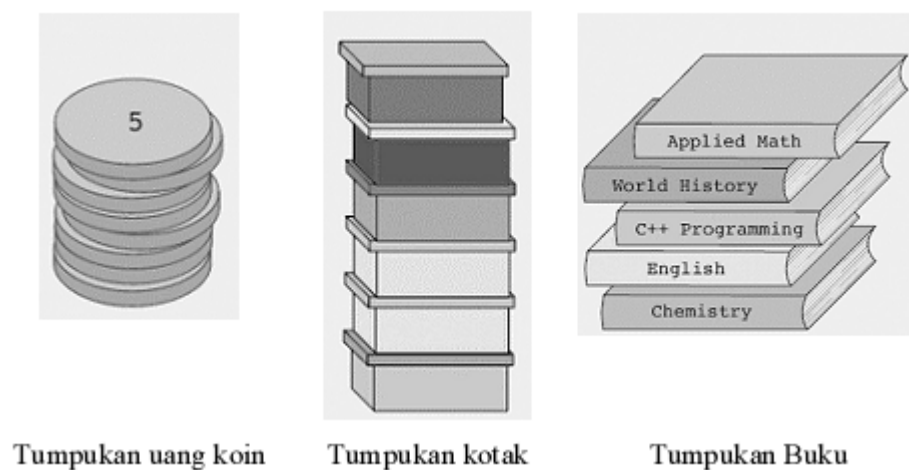
A dan B : nilai-nilai bilangan yang dioperasikan (*operand*)

Dari contoh di atas dapat dipahami, bahwa jika B mempunyai harga 1, maka nilai pada $\text{Kali}(A,B)$ akan sama dengan harga A. Sebaliknya jika B mempunyai harga lebih dari 1, maka nilai pada $\text{Kali}(A,B)$ tidak dapat langsung ditemukan, tetapi harus dihitung terlebih dahulu nilai pada $\text{Kali}(A,B-1)$. Untuk mendapatkan nilai pada $\text{Kali}(A,B-1)$ harus dihitung terlebih dahulu nilai pada $\text{Kali}(A,B-2)$. Untuk memperoleh nilai $\text{Kali}(A,B-2)$ harus dihitung terlebih dahulu

nilai pada $Kali(A, B-3)$, dan untuk memperoleh nilai $Kali(A, B-3)$ harus dihitung terlebih dahulu nilai pada $Kali(A, B-4)$. Demikian seterusnya proses ini akan selalu diulang secara selang selang selama nilai B lebih dari 1.

2.11.3 Stack

Stack atau tumpukan adalah suatu urutan element yang dapat diambil atau ditambah pada posisi akhir atau top saja. Contoh dalam kehidupan sehari – hari adalah tumpukan piring pada restoran yang tumpukannya dapat ditambah atau diambil pada bagian paling atas.



Gambar 2. 5 *Stack*

Stack mempunyai ciri – ciri sebagai berikut :

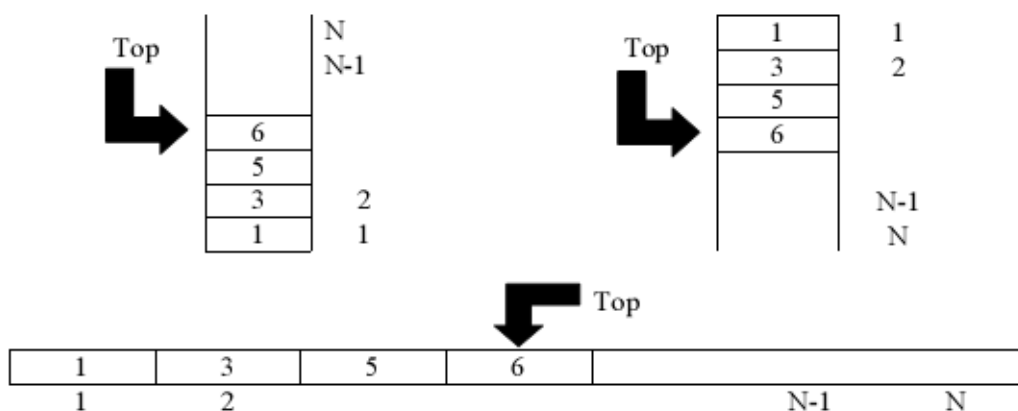
1. Elemen TOP (puncak) diketahui
2. enyosipan dan penghapusan elemen selalu dilakukan di TOP
3. LIFO (*Last In First Out*)

Ada dua operasi dasar pada *stack* yaitu :

1. Operasi push yaitu operasi menambahkan element pada bagian paling atas.

2. Operasi pop yaitu operasi yang mengambil sebuah elemen data pada urutan terakhir dan menghapus element tersebut dari *stack*.

Sebagai contoh misalkan ada data sebagai berikut : 1,3,5,6 maka data tersebut dapat tersimpan dalam bentuk seperti gambar di bawah ini.



Gambar 2.6 Ilustrasi *Stack*

Selain operasi dasar di atas (*push* dan *pop*) ada lagi operasi lain pada *stack* yaitu :

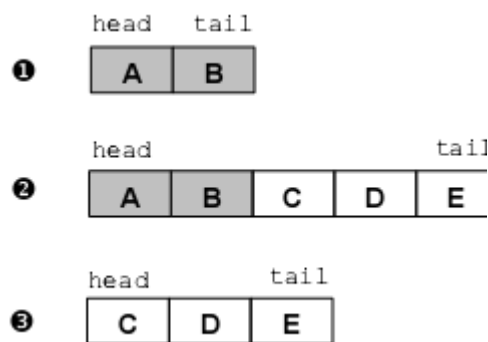
1. Proses deklarasi yaitu proses pendeklarasian *stack*
2. Proses *isempty* yaitu proses pemeriksaan apakah *stack* dalam keadaan kosong atau tidak
3. Proses *isfull* yaitu proses pemeriksaan apakah *stack* sudah penuh
4. Proses inisialisasi yaitu proses pembuatan *stack* kosong, biasanya pemberian nilai pada *stack*

Stack biasanya dimanfaatkan dalam program sebagai berikut:

1. Perhitungan ekspresi aritmatika (*posfix*)
2. Algoritma backtracking (runut balik)
3. Algoritma rekursif

2.11.4 Queue

Queue (Antrian) adalah suatu kumpulan data yang penambahan elemennya hanya bisa dilakukan pada suatu ujung (disebut dengan sisi belakang atau rear), dan penghapusan atau pengambilan elemen dilakukan lewat ujung yang lain (disebut dengan sisi depan atau front) Jika pada tumpukan dikenal dengan menggunakan prinsip LIFO (*Last In First Out*), maka pada antrian prinsip yang digunakan adalah FIFO (*First In First Out*).



Gambar 2.7 Queue

Operasi dasar pada antrean

Ada 4 operasi dasar yang dapat dilakukan pada struktur data antrean, yakni :

1. *Create* (adalah suatu operator untuk membentuk dan menunjukkan suatu antrean hampa)
2. *Isempty* (adalah operator yang menentukan apakah antrean kosong atau tidak. Operand dari operator ini merupakan antrean, sedangkan hasilnya merupakan tipe data boolean.
3. *Insert* (adalah operator yang memasukkan elemen ke dalam antrean. Elemen ditempatkan di bagian belakang dari antrean. Hasil dari operasi ini adalah antrean yang lebih panjang.)

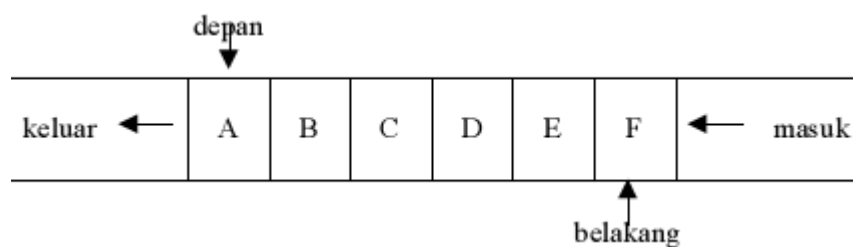
4. *Remove* (adalah operator yang menghapus elemen bagian depan dari Antrean.

Hasilnya merupakan antrean yang lebih pendek. Pada setiap operasi ini, harga dari NOEL berkurang satu, dan elemen kedua dari menjadi elemen terdepan.)

Ada 2 operasi dasar pada queue yaitu *enqueue* dan *dequeue*

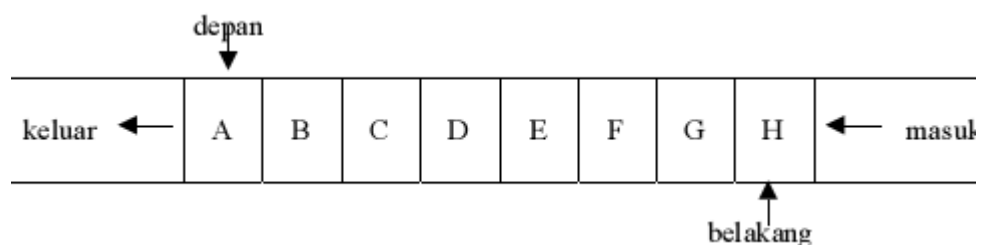
A. *Enqueue*

Enqueue adalah proses penambahan data pada antrian seperti pada gambar di bawah ini



Gambar 2.8 status awal *queue*

Pada gambar di atas tampak elemen antrian terdiri dari huruf A, B, C, D, E, F. Elemen A terletak pada bagian paling depan atau *head*, sedangkan elemen F terletak pada bagian paling belakang atau *tail*. Jika terjadi penambahan maka elemen yang ditambahkan akan diletakkan pada bagian kanan elemen F. seperti pada gambar di bawah ini.

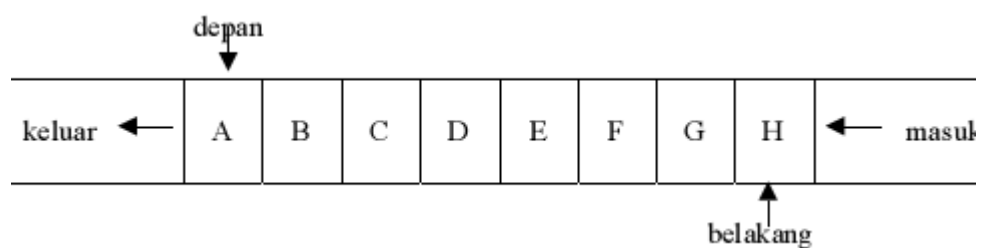


Gambar 2.9 Penambah elemen H

Pada gambar di atas antrian ditambahkan dengan elemen baru, yaitu G dan H.

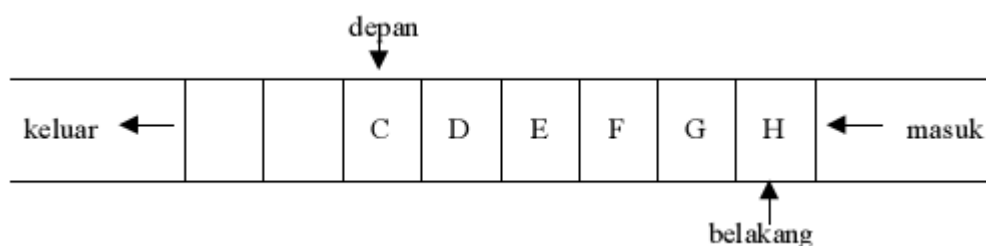
B. *Dequeue*

Dequeue adalah proses penghapusan elemen dari antrian. Elemen yang diambil atau dihapus adalah elemen yang terdapat pada bagian paling depan atau head.



Gambar 2.10 *dequeue* awal

Pada gambar di atas tampak antrian yang terdiri dari elemen A, B, C, D, E, F, G, H. Jika elemen A dan B diambil maka antrian akan menjadi seperti di bawah ini.

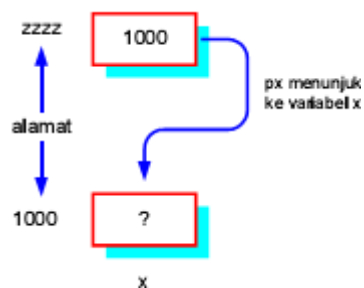


Gambar 2.11 pengurangan elemen A dan B

2.11.4 *Pointer*

Pointer adalah suatu variabel yang menyimpan alamat dari suatu data, dan bukan menyimpan datanya sendiri. Sebagai contoh, jika px adalah pointer dan x adalah variabel yang ditunjuk oleh px, maka jika px berada pada alamat memori

awal 1000, maka px akan berisi 1000, sedangkan datanya sendiri berupa nilai yang ada pada lokasi memori 1000.



Gambar 2.12 *Pointer*

Variabel *Pointer* .

Variabel dinamik tidak dapat dideklarasikan secara eksplisit seperti halnya mendeklarasikan variabel statik dan tidak dapat secara langsung ditunjukkan oleh suatu pengenal (*identifier*). Variabel dinamik hanya dapat ditunjukkan oleh variabel khusus yang berisi alamat memori yang digunakan oleh variabel dinamik tersebut. Variabel khusus ini disebut juga dengan variabel *pointer*. Variabel Deklarasi Variabel *Pointer* :

Var <Nama Variabel> : ^<Tipe Data>

Contoh Pendeklarasian :

Var

JumlahData : ^Integer;

NamaSiswa : ^String[25];

NilaiSiswa : ^Real;

Pendeklarasian variabel *pointer* tidak jauh berbeda dengan pendeklarasian variabel biasa, hanya perlu ditambahkan simbol topi (^) – biasa

juga disebut ceret atau circumflex. Simbol topi tersebut menandakan bahwa variabel tersebut menunjuk ke lokasi tertentu di memori.

Operasi Pada *Pointer*.

Pada pointer ada dua operasi dasar yang dapat dilakukan yaitu :

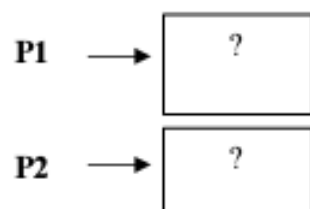
1. Operasi mengkopi simpul
2. Operasi mengkopi isi simpul

Untuk memahami operasi di atas perhatikan contoh berikut. Pertama kali kita deklarasikan variabel pointernya, yaitu :

Var

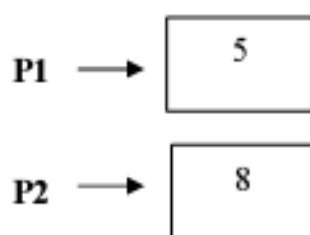
P1, P2 : ^Byte;

Posisi P1 dan P2 di memory sekarang ini adalah P1 menunjuk ke tipe data byte dan P2 juga menunjuk ke tipe data Byte.



Jika kita mengisi variabel P1 dengan 5 dan P2 dengan 8 maka posisi P1 dan P2 sekarang adalah :

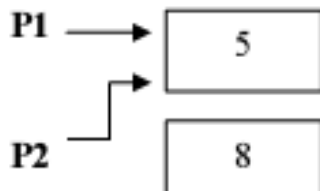
P1:=5; P2:=8;



Jika kita memberikan statement :

$P1 := P2;$

Maka gambar diatas berubah menjadi :

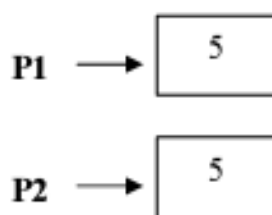


Dari gambar diatas dapat di perhatikan bahwa sekarang *pointer* P2 juga menunjuk ke simpul yang ditunjuk oleh *pointer* P1. Simpul yang tadinya ditunjuk oleh suatu pointer lain, maka simpul tersebut tidak bisa dimasuki lagi karena lokasi simpul tersebut dalam variabel tidak diketahui lagi (kecuali apabila simpul ini ditunjuk oleh *pointer* yang lain). Operasi inilah yang disebut dengan operasi mengkopi *pointer*.

Kita kembali lagi ke gambar sebelumnya. Jika statemen yang diberikan adalah :

$P1^{\wedge} := P2^{\wedge};$

Maka hasil yang kita peroleh adalah :



Variabel Dinamik

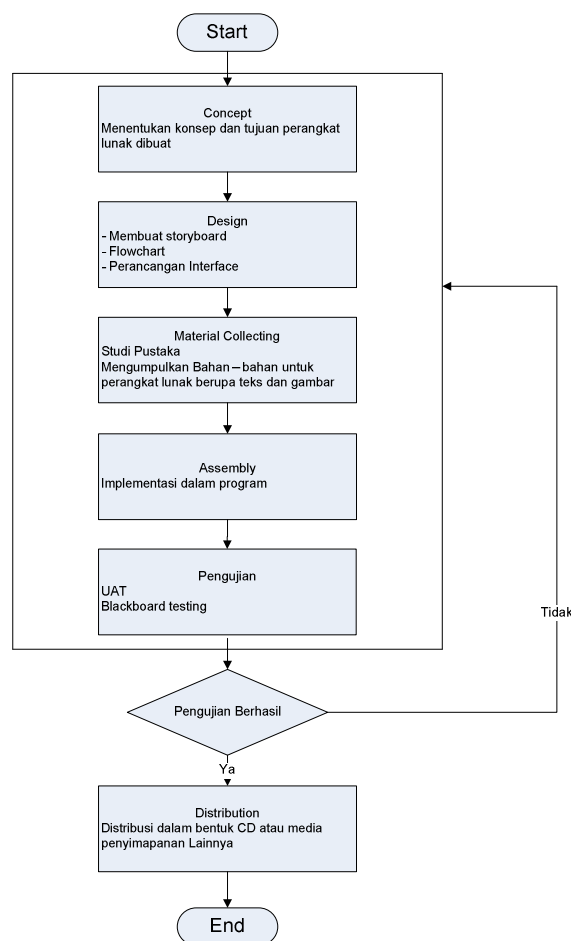
Variabel dinamik dibentuk dengan menggunakan variabel *pointer* yang telah dialokasikan. Pengalokasian variabel ini menggunakan statement *New()*. Jika kita tidak membutuhkan variabel dinamik yang telah kita bentuk maka kita dapat

menghapusnya dari memory dengan menggunakan statemen *Dispose()*. Sampai saat ini kita baru membentuk satu buah variabel dinamik.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Dalam penulisan Tugas Akhir ini, metodologi penelitian sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian sehingga hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditentukan sebelumnya. Metodologi ini berisi tahap-tahap penelitian yang dilakukan, tahap penelitian yang dilakukan sesuai dengan metode pengembangan multimedia. Adapun metode itu dapat dilihat pada diagram alir dibawah ini:



Gambar 3.1 Diagram alir metode penelitian

3.1 *Concept*

Tahap *concept* merupakan tahap penentuan tujuan, termasuk identifikasi *user*, macam aplikasi (presentasi, interaktif dan lain-lain), tujuan aplikasi (informasi, hiburan, pelatihan dan lain-lain) dan spesifikasi umum. Dasar aturan untuk perancangan juga ditentukan pada tahap ini, seperti ukuran aplikasi, target dan lain-lain.

3.2 *Design (Perancangan)*

Tahap perancangan perangkat lunak merupakan tahapan dalam membuat rincian sistem hasil dari analisis menjadi suatu bentuk perancangan agar dimengerti oleh pengguna (*user*).

- a. Perancangan perangkat lunak seperti perancangan proses-proses yang akan digunakan dalam program aplikasi yang berbasis multimedia.
- b. Perancangan diagram alir (*flowchart*) sistem untuk melihat proses-proses yang terjadi dalam aplikasi yang dibuat.
- c. Perancangan diagram layar yang akan digunakan pada program aplikasi.
- d. Menggabungkan hasil perancangan pada aplikasi dengan menggunakan multimedia dengan mengikuti langkah-langkah yang telah ditentukan pada analisa, perancangan layar, perancangan fungsi dengan menggunakan software. Langkah yang ada akan mengikuti alur yang dibuat.

3.3 *Material Collecting*

Material collecting atau pengumpulan bahan dapat dikerjakan paralel dengan tahap *assembly*. Pada tahap ini dilakukan pengumpulan bahan seperti

clipart, *image*, animasi, audio dan lain-lain yang diperlukan untuk tahap selanjutnya. Bahan yang diperlukan dalam Multimedia dapat diperoleh dari sumber-sumber seperti *library*, bahan yang sudah ada pada pihak lain atau pembuatan khusus yang dilakukan oleh pihak lain.

3.4 Assembly

Tahap pengujian dilakukan dengan tujuan untuk menjamin perangkat lunak yang dibuat sesuai dengan hasil analisis dan perancangan serta menghasilkan satu kesimpulan apakah perangkat lunak tersebut sesuai dengan yang diharapkan.

- a. Aplikasi yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak ini menggunakan *Macromedia Flash*
- b. Perangkat keras yang digunakan dalam pembuatan dan pengujian aplikasi ini adalah komputer dengan spesifikasi:
 1. Processor Intel Centrino 1.86 GHz
 2. Memory 512 MB
 3. Monitor, Mouse dan Keyboard
- c. Melakukan pengujian terhadap aplikasi yang telah dibuat untuk membuktikan bagaimana akurasi aplikasi yang dirancang.

pada permasalahan yang diangkat sehingga permasalahan tersebut dapat menjadi lebih baik dan sempurna lagi.

3.5. Testing (Pengujian Perangkat Lunak)

Tahap ini dilakukan ujicoba perangkat lunak di lingkungan jurusan teknik informatika UIN suska Pekanbaru dan melakukan perbaikan-perbaikan kecil pada perangkat lunak jika memang di anggap perlu.

3.6. *Distribution* (Distribusi)

Tahap ini distribusi perangkat lunak ini dilakukan dengan menggunakan medi penyimpanan seperti CD-ROM.

BAB IV

ANALISA DAN PERANCANGAN

Pada pembuatan sebuah perangkat lunak berbasis multimedia, analisa memegang peran yang sangat penting dalam pembuatan rincian multimedia, analisa perangkat lunak merupakan langkah pemahaman persoalan sebelum mengambil tindakan atau keputusan penyelesaian hasil utama. Sedangkan tahap perancangan perangkat lunak adalah membuat rincian perangkat lunak dari hasil analisis menjadi bentuk perancangan agar dimengerti oleh pengguna.

Setelah mempelajari teori-teori tentang perangkat lunak dan multimedia pada bab sebelumnya, bab ini akan lebih difokuskan pada penjelasan mengenai analisa.

4.1. Analisa Permasalahan

Berikut ini adalah analisa permasalahan pada proses pembelajaran mata kuliah Struktur Data di setiap materinya :

4.1.1 Tipe Data

Pokok bahasan pada pertemuan pertama mata kuliah Struktur Data yang dipelajari adalah mengenai pengenalan tipe – tipe data data. Pada materi ini yang disajikan hanya mengenai tipe – tipe data. Tidak ada algoritma yang harus di visualisasikan.

4.1.2 Iterasi dan Rekursi.

Pokok bahasan pada pertemuan kedua mata kuliah Struktur Data yang dipelajari adalah mengenai konsep *rekursi* dan *iterasi*

1. Pengenalan konsep rekursi dan iterasi
2. Penggunaan konsep rekursi dan iterasi dalam program
3. Berbagai definisi keamanan komputer

Media pembelajaran yang digunakan adalah papan tulis / *slide* presentasi, karena tujuan penyampaian materi ini supaya mahasiswa dapat konsep dan algoritma rekursi dan iterasi. Sehingga perlu adanya visualisasi yang dapat menjelaskan proses – proses dari algoritma tersebut.

4.1.3 *Stack*

Pokok bahasan pada pertemuan ketiga mata kuliah Struktur Data yang pelajari materi tentang *stack*. Pada pertemuan ini membahas definisi *stack*, konsep dan algoritma stack dan operasi – operasi pada *stack*.

Media pembelajaran menggunakan papan tulis / slide presentasi. Sedangkan tujuan dari materi ini adalah agar mahasiswa memahami operasi *stack* pada data dan program aplikasi. Oleh sebab itu perlunya pembuktian (contoh) ataupun simulasi kepada mahasiswa mengenai proses internal pada *stack* tersebut.

4.1.4 *Queue*

Pokok bahasan pada pertemuan keempat mata kuliah Struktur Data yang dipelajari adalah mengenai *queue* atau antrian yang meliputi :

1. definisi *queue*
2. konsep dan penerapan *queue* pada program aplikasi

3. jenis – jenis *queue*

Media pembelajaran menggunakan papan tulis / slide dan proyektor komputer. Pada pertemuan ini hanya pemberian teori, sedangkan tujuan dari pertemuan keempat ini adalah agar mahasiswa memahami cara kerja atau proses internal dari *queue*. Oleh sebab itu perlunya pembuktian (contoh) ataupun simulasi kepada mahasiswa.

4.1.5 *Pointer*

Pokok bahasan pada pertemuan kelima mata kuliah Struktur Data yang dipelajari adalah mengenai pointer, yang meliputi : peubah statis, peubah dinamis pointer dengan record dan operasi *pointer*.

Media pembelajaran menggunakan papan tulis / slide dan proyektor komputer. Pada pertemuan ini hanya pemberian teori, sedangkan tujuan dari pertemuan kelima ini adalah agar mahasiswa memahami jenis operasi *pointer*. Oleh sebab itu perlunya pembuktian (contoh) ataupun simulasi kepada mahasiswa bagaimana proses – proses internal dari *pointer* tersebut.

4.2. Pengembangan Multimedia

Pada tahap pengembangan multimedia pada perangkat lunak pembelajaran ini, disesuaikan dengan tahap-tahap pengembangan multimedia yang telah dijelaskan pada bab sebelumnya. Pengembangan sistem perangkat lunak pembelajaran ini terdiri dari atas enam tahap yaitu tahap *concept* (konsep), *design*, *material collecting* (pengumpulan bahan), *assembly*, *testing* dan *distribution*. Pada bab ini hanya dibahas tiga bab saja, yaitu *concept*, *design*, dan *material collecting*. Sedangkan tahap berikutnya akan dibahas pada bab

implementasi dan pengujian. Adapun tahap-tahapnya akan dijelaskan sebagai berikut :

4.2.1 *Concept* (Konsep)

Ada beberapa hal yang harus diperhatikan pada tahap ini, yaitu sebagai berikut :

1. Tujuan

Tujuan yang akan adalah menghasilkan perangkat lunak pembelajaran mata kuliah Struktur Data dengan berbasis multimedia yang dapat digunakan oleh pengguna dalam proses mengajar, yang mana perangkat lunak ini akan digunakan oleh dosen untuk melakukan proses mengajar.

2. Karakteristik Pengguna

Pengguna yang akan menggunakan perangkat lunak pembelajaran ini yaitu dosen mata kuliah Struktur Data yang akan melakukan proses mengajardi dalam kelas atau pun dirumah.

4.2.2 *Design* (Perancangan)

Tahap perancangan adalah membuat rincian perangkat lunak yang merupakan hasil dari analisa menjadi bentuk perancangan agar dimengerti oleh pengguna. Pada tahap perancangan ini menggunakan *design* berbasis multimedia dengan *storyboard* dan *flowchart* yang menggambarkan tampilan dari tiap *scene* juga menggunakan *design* struktur navigasi hirarki model yang digunakan untuk menentukan *link* dari halaman yang satu kehalaman yang lain.

4.2.2.1 *Storyboard*

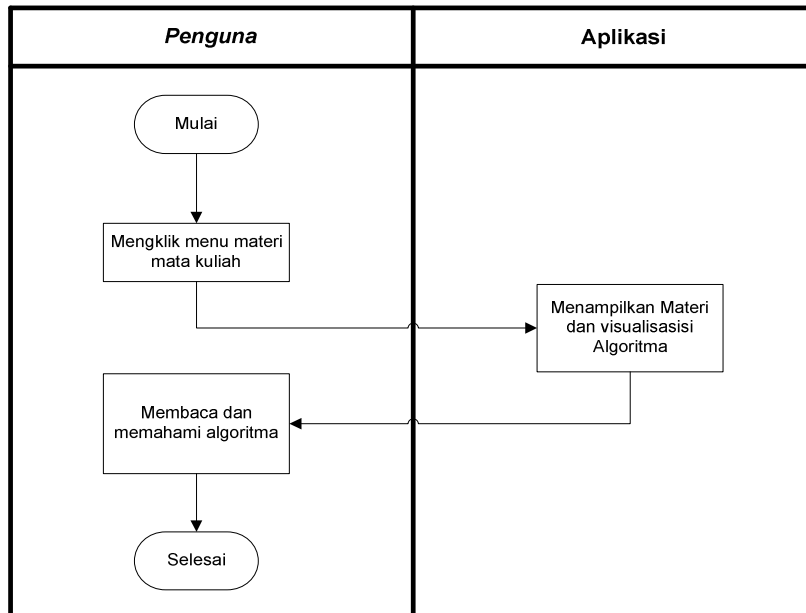
Pertama-tama dibuat *storyboard* untuk halaman awal yang merupakan awal penggunaan sistem oleh pengguna, kemudian *storyboard* untuk *scene* berikut yaitu halaman tempat menu diseluruh topik yang akan ditampilkan. *Storyboard* yang akan dikembangkan untuk setiap menu yaitu :

1. *Scene 1* – *Scene* pembuka merupakan *scene* awal untuk masuk ke sistem. *Scene* ini memiliki *link* langsung ke *scene 2*.
2. *Scene 2* –merupakan *Scene* utama perangkat lunak beberapa menu. menu tersebut adalah materi perkuliahan yang diimplementasikan dalam perangkat lunak ini.
3. *Scene 2.1* – merupakan menu Tipe Data yang membahas tentang berbagai tipe data dalam struktur data.
4. *Scene 2.2* – merupakan menu yang membahas tentang iterasi dan rekursi.
5. *Scene 2.3* – merupakan menu yang membahas tentang *stack* dan operasi – operasinya seperti *pop* dan *push*.
6. *Scene 2.4* – merupakan menu pertemuan IV yang membahas tentang *queue* dan operasi pada *queue* seperti *enqueue* dan *dequeue*.
7. *Scene 2.5* – adalah submenu yang membahas *pointer* dan operasi – operasinya.

4.2.2.2 *Flowchart*

Flowchart akan menjelaskan proses dan prosedur yang terjadi pada sistem dengan simbol-simbol tertentu sehingga dapat menggambarkan alur yang terjadi.

Dengan penggunaan *flowchart* memungkinkan penggambaran keseluruhan dari pengambilan data awal hingga dihasilkan keluaran yang diinginkan.

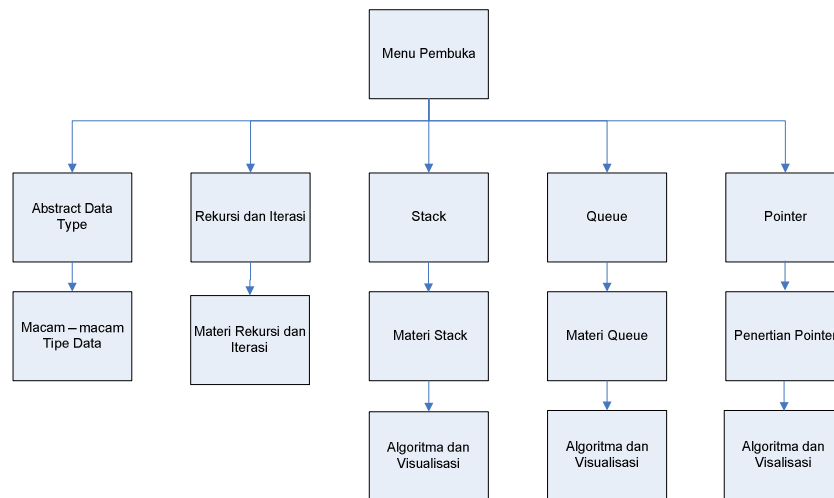


Gambar 4.1. *Flowchart* Multimedia Pembelajaran

4.2.2.3 Struktur Navigasi

Struktur navigasi yang digunakan adalah desain navigasi hirarki model. Konsep navigasi ini dimulai dari yang menjadi halaman utama atau halaman awal. Dari halaman tersebut dapat dibuat beberapa cabang kehalaman level 1, dari tiap halaman level 1 dapat dikembangkan menjadi beberapa cabang lagi.

Hirarki model baik bagi perangkat lunak untuk menemukan lokasi halaman dengan mudah. Untuk menggambarkan model tersebut, dapat digunakan ilustrasi dengan *tree*.



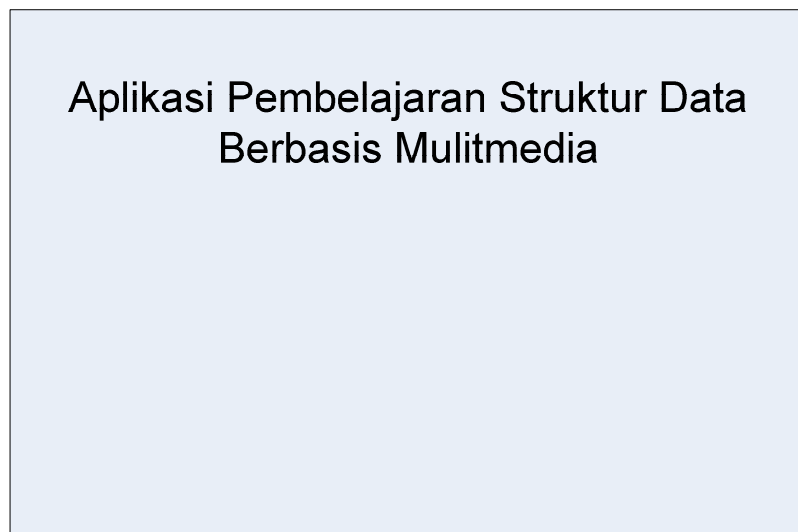
Gambar 4.2 Struktur navigasi perangkat lunak

4.2.2.4 Perancangan *Interface*

Interface perangkat lunak adalah sarana pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk membuat komunikasi yang lebih mudah, dan konsisten antara perangkat lunak dengan pemakainya. Penekanan interface meliputi tampilan yang baik, mudah dipahami dan tombol-tombol yang familiar. Pada perangkat lunak pembelajaran mata kuliah Struktur Data ini dirancang antarmuka sebagai berikut :

Rancangan *Scene* Pembuka

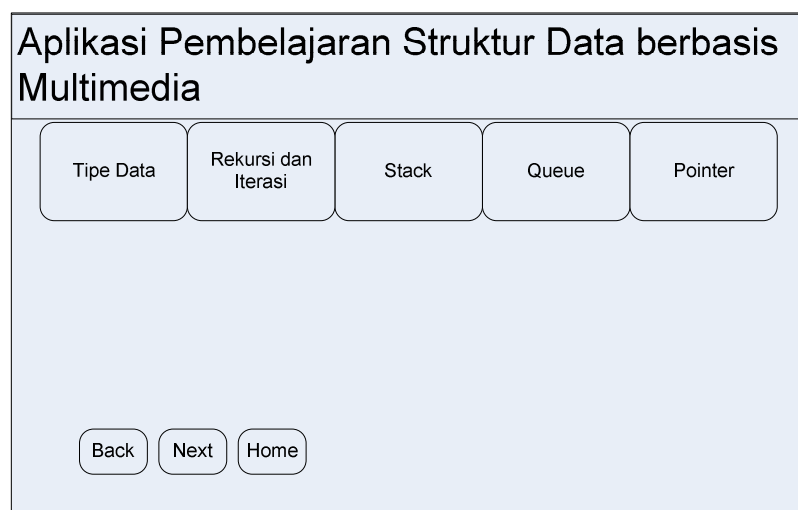
Scene login adalah scene yang merupakan pintu masuk ke dalam aplikasi. Tampilan scene login berupa tulisan judul aplikasi, gambar dan tombol masuk.



Gambar 4.3 Rancangan *Scene* Pembuka

Rancangan *Scene* Utama

Tampilan *scene* menu utama terdiri dari beberapa submenu yang merupakan materi perkuliahan. Apabila submenu ini ditekan maka aplikasi akan masuk kedalam materi perkuliahan tersebut.



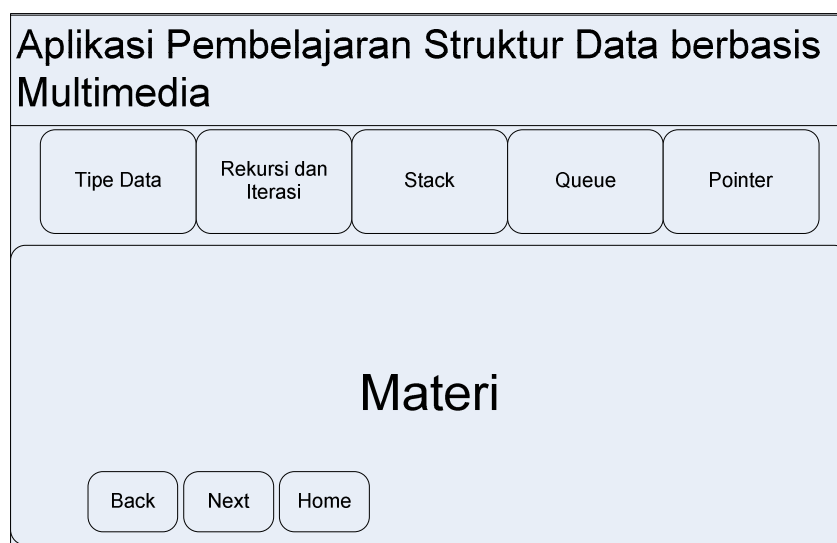
Gambar 4.4 Rancangan *Scene* Utama

Tabel 4.1 Rancangan *scene* utama aplikasi

File	Keterangan
Judul Materi	Tombol untuk masuk ke <i>scene</i> materi
O Back	Tombol untuk kembali ke materi sebelumnya
O Next	Tombol untuk masuk ke materi berikutnya berikutnya
O Home	Tombol untuk kembalikan ke menu utama

Rancangan *Scene* Menu Materi

Scene ini merupakan scene materi perkuliahan yang diimplementasikan ke dalam aplikasi.

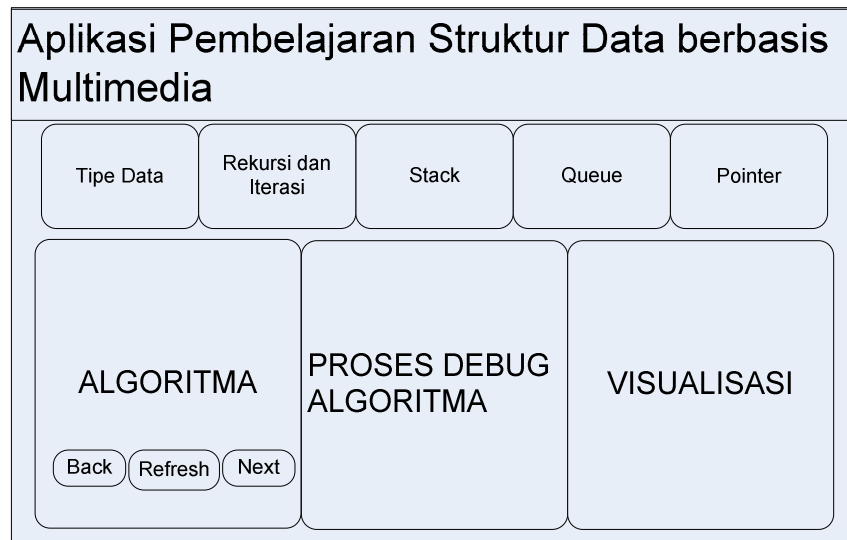


Gambar 4.6 Scene Menu Materi

Tabel 4.2 Menu Materi

File	Keterangan
O Back	Tombol untuk kembali ke materi sebelumnya
O Next	Tombol untuk masuk ke materi berikutnya berikutnya
O Home	Tombol untuk kembalikan ke menu utama

Rancangan *Scene* Visualisasi Algoritma



Gambar 4.7 Rancangan *Scene* Visualisasi Algoritma

Tabel 4.3 Rancangan visualisasi algoritma

File	Keterangan
Algoritma	Screen yang menampilkan baris algoritma
debug	Screen yang menampilkan proses jalannya algoritma
Hasil	Screen yang menampilkan hasil akhir program
O Next	Tombol untuk membaca baris algoritma
O Refresh	Tombol untuk mengulang algoritma dari awal
O Back	Tombol untuk membaca baris algoritma sebelumnya

Scene visualisasi algoritma ini dibagi menjadi tiga layar yaitu :

1. Algoritma yang merupakan baris algoritma materi yang apabila ditekan tombol "next" maka aplikasi akan membaca algoritma tiap barisnya
2. *Debug* merupakan layar yang menampilkan proses – proses yang terjadi pada baris algoritma yang dibaca

3. Hasil adalah layar yang menampilkan visualisasi dari algoritma yang dibacakan.

Apabila tombol *next* pada scene ditekan maka aplikasi akan membaca baris algoritma. Setiap baris algoritma yang dibaca maka pada layar *debug* akan menampilkan hasil sementara dari algoritma. Sementara pada layar hasil akan menampilkan animasi berupa simbol hingga proses pembacaan algoritma selesai.







4.2.3 *Materrial Collecting* (Pengumpulan Bahan)

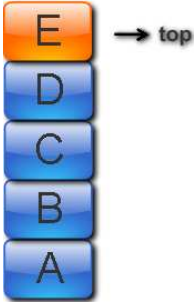









Beberapa data dan informasi yang harus dikumpulkan untuk memulai pembuatan pembuatan perangkat lunak adalah sebagai berikut :

1. Data teks yang digunakan perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia ini yaitu teks materi mata kuliah Struktur Data. Adapun data teks yang di kumpulkan adala sebagai berikut:
 - a. Tipe Data. Materi yang dikumpulkan pada menu ini adalah pengertian tipe data dan jenis – jenis tipe data yang di gunakan dalam pemrograman komputer.
 - b. Iterasi dan Rekursi. Materi yang dikumpulkan pada menu ini adalah pengertian iterasi dan rekursi danjuga algortimanya.
 - c. Stack. Materi yang dikumpulkan adalah pengertian stack jenis – jenis stac beserta algoritmanya.
 - d. Queue. Materi yang dikumpulkan adalah pengertian queue, jenis – jenis queue beserta algoritmanya.
 - e. Pointer. Materi yang dikumpulkan pada menu ini adalah pengertian pointer dan juga algortimanya.

2. Data grafik dan *image* yang digunakan pada perangkat lunak pembelajaran berbasis multimedia ini yaitu beberapa grafik dan gambar yang berhubungan dengan mata kuliah Struktur Data. Tabel dibawah ini adalah gambar – gambar yang dikumpulkan sesuai dengan materi yang disajikan.

Tabel 4.4 Data gambar

No	Materi	Gambar	Keterangan
1	Tipe data	 integer (bilangan bulat)	Ilustrasi tipe data integer
		 real (bilangan pecahan)	Ilustrasi tipe data real
			Ilustrasi tipe data Boolean. 0 berarti <i>fall</i> , 1 berarti <i>true</i>
		nama= 	Ilustrasi tipe data string
		Array Dimensi Satu 	Array dimensi satu
		Array Dimensi Dua 	Array dimensi dua

3	Stack		Ilustrasi <i>stack</i> . Element E adalah element yang paling atas. Sedangkan A adalah element paling bawah
			Element <i>stack</i>
4	Queue		Ilustrasi <i>queue</i>
			Element <i>queue</i>
5	Pointer	<p> x=  ff00 y=  ff01 z=  ff02 px=  ff03 </p>	Ilustrasi <i>Pointer</i>
		<p> x=  ff00 </p>	Variabel x beserta alamat dan nilainya
		<p> px=  ff03 </p>	<i>Pointer</i> x berisi alamat x

BAB V

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Setelah melakukan beberapa tahap pengembangan multimedia pada bab analisa dan perancangan, maka tahap pengembangan multimedia selanjutnya adalah *assembly*, *testing* dan *distribution*.

5.1 Implementasi Sistem (*Assembly*)

Tahap implementasi atau tahap *assembly* merupakan tahap dimana seluruh objek multimedia dibuat dan sistem siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya sehingga akan diketahui apakah sistem yang dibuat telah menghasilkan tujuan yang diinginkan.

Visualisasi mata kuliah Struktur Data yang berbasis multimedia dibangun dengan menggunakan perangkat lunak *Macromedia Flash*.

5.2 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi sistem ada dua yaitu lingkungan perangkat keras dan lingkungan perangkat lunak.

5.2.1 Lingkungan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan adalah komputer yang mempunyai mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. *Processor* Pentium IV 1.8 GHz
2. Memori RAM 256 MB
3. *Hard Disk* 40 GB

5.2.2 Lingkungan Perangkat Lunak

Perangkat lunak dalam implementasi ini menggunakan:

1. Sistem Operasi *Windows Xp Professional*
2. *Macromedia Flash*
3. *Adobe Photoshop*

5.3 Hasil Implementasi

Pada aplikasi ini, dihasilkan suatu tampilan antarmuka aplikasi multimedia yang interaktif.

5.3.1 Tampilan *Scene* Pembuka

Menu login merupakan menu pembuka atau pintu ke dalam aplikasi selanjutnya.



Gambar 5.1 *Scene* Pembuka

5.3.2 Tampilan *Scene* Utama

Merupakan juga menu utama yang terdiri atas lima menu yang membahas materi Struktur Data.

Gambar 5.2 Tampilan *Scene* Utama

Pada menu *scene* awal ini terdapat menu yang terletak di atas. Apabila menu di tekan maka aplikasi akan masuk pada materi materi yang disajikan.

5.3.3 Tampilan Menu Tipe Data

Menu ini merupakan tampilan materi *Abstract Data Type*. Pada menu ini ditampilkan macam-macam tipe data yang dilengkapi dengan audio.

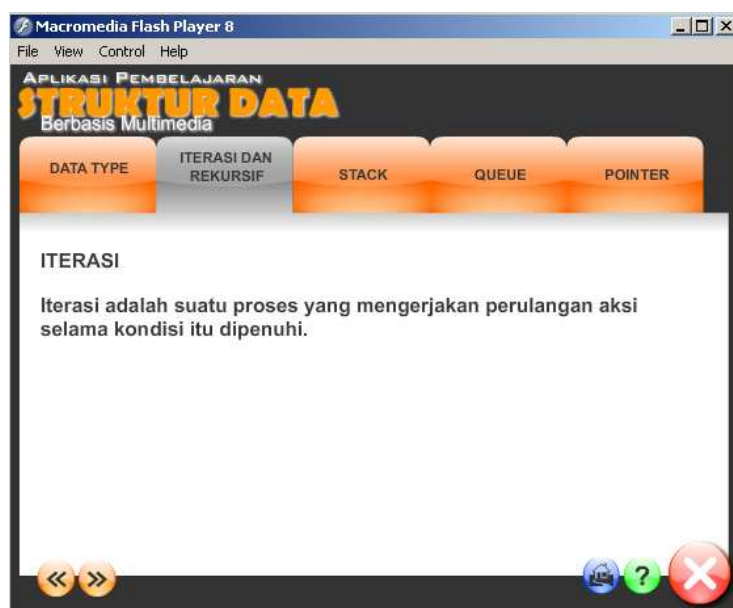


Gambar 5.3 Tampilan menu Tipe Data

Pada menu di atas terdapat tombol forward yang apabila ditekan akan menampilkan materi materi tentang tipe – tipe data. Seperti pengertian tipe data dan macam – macam tipe data.

5.3.4 Tampilan Menu Iterasi dan Rekursi

Menu ini merupakan menu rekursi dan iterasi. Pada menu ini ditampilkan materi mengenai rekursi dan iterasi.

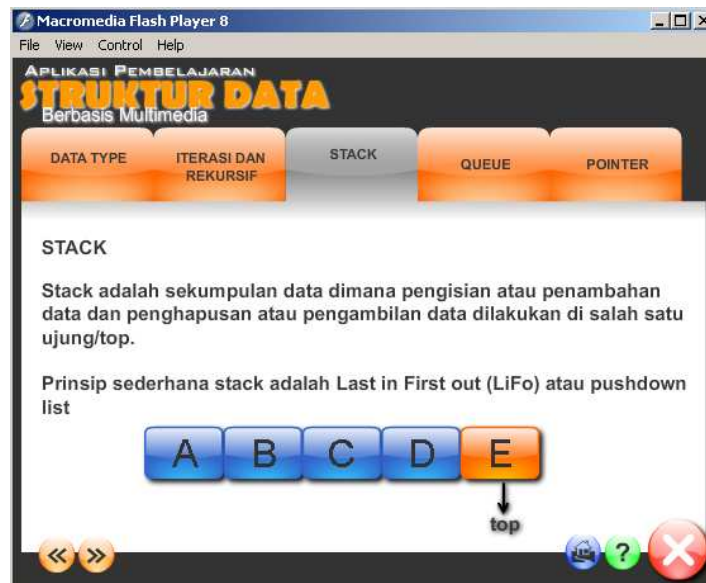


Gambar 5.4 Tampilan menu iterasi dan rekursi

Pada layar di atas apabila tombol *forward* ditekan maka aplikasi akan menampilkan materi – materi tentang iterasi dan rekursi

5.3.5 Tampilan Menu Stack

Menu ini merupakan menu pembahasan materi *Stack* yang dilengkapi dengan audio. Pada menu ini terdapat Algoritma *stack* operasi *push* dan *pop* yang dilengkapi dengan visualisasi.

Gambar 5.5 Tampilan menu *Stack*

Di dalam pembahasan ini terdapat menu operasi *push* dan *pop* yang menampilkan contoh algoritma dan visualisasinya.

5.3.5.1 Operasi *push*

Operasi *push* adalah operasi penambahan pada stack. Penambahan ini hanya pada elemen akhir atau top saja.

Gambar 5.6 Tampilan awal visualisasi *push*

Pada layar di atas terdapat empat buah tombol yaitu :

1. Tombol *refresh* yang berfungsi mereset kembali proses visualisasi algoritma dari awal
2. Tombol *next* yang merupakan tombol untuk membaca algoritma tiap barisnya dan sekaligus menampilkan visualisasinya.
3. tombol *forward* untuk untuk melanjutkan ke materi berikutnya
4. Tombol *backward* untuk kembali ke materi sebelumnya

Jika tombol *next* di atas ditekan maka aplikasi akan membaca algoritma pada layar. Setiap baris algoritma yang dibaca maka akan terjadi perubahan pada ebug maupun pada tampilan hasil sesuai dengan algoritma yang akan dibaca. Di bawah ini adalah gambar dari visualisasi algoritma pada *stack* operasi *push*. Proses membaca algoritma ini baru berakhir setelah tampilan hasil pada *stack* penuh.



Gambar 5.7 Tampilan pengisian *stack*

Pada gambar di atas aplikasi membaca algoritma baris `stack.isi[stack.top] = data`. Tampak ada perubahan baik pada debug maupun tampilan pada hasil visualisasinya. Proses pengisian stack baru berakhir setelah *stack* penuh seperti pada gambar di bawah ini.

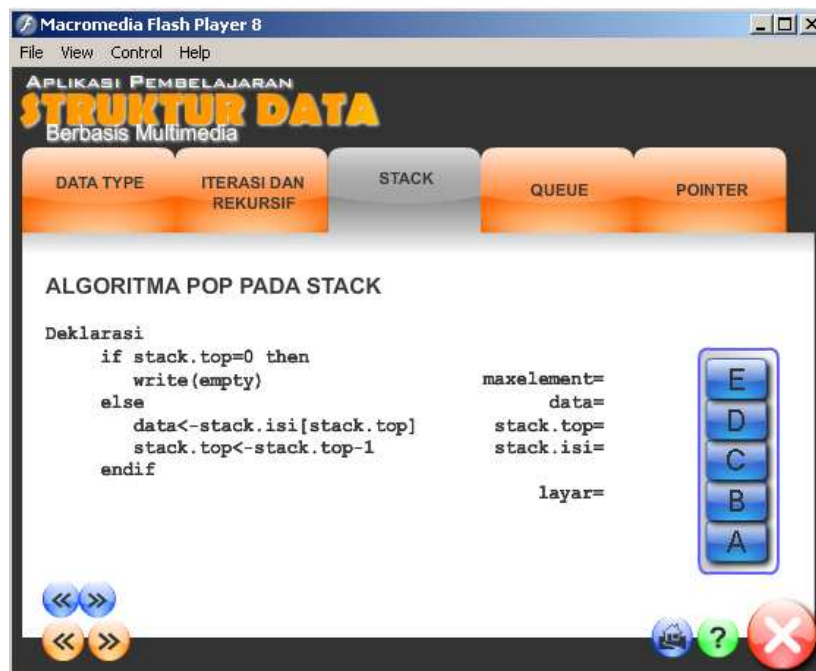


Gambar5.8 Tampilan proses akhir *push*

Gambar di atas menunjukkan stack sudah penuh. Operasi pada *push* pada *stack* berakhir.

5.3.5.2 Operasi *pop*

Operasi *pop* adalah proses pengambilan elemen pada *stack*. Elemen yang di ambil adalah elemen pada akhir atau *top*.



gambar 5.9 menu awal *pop*

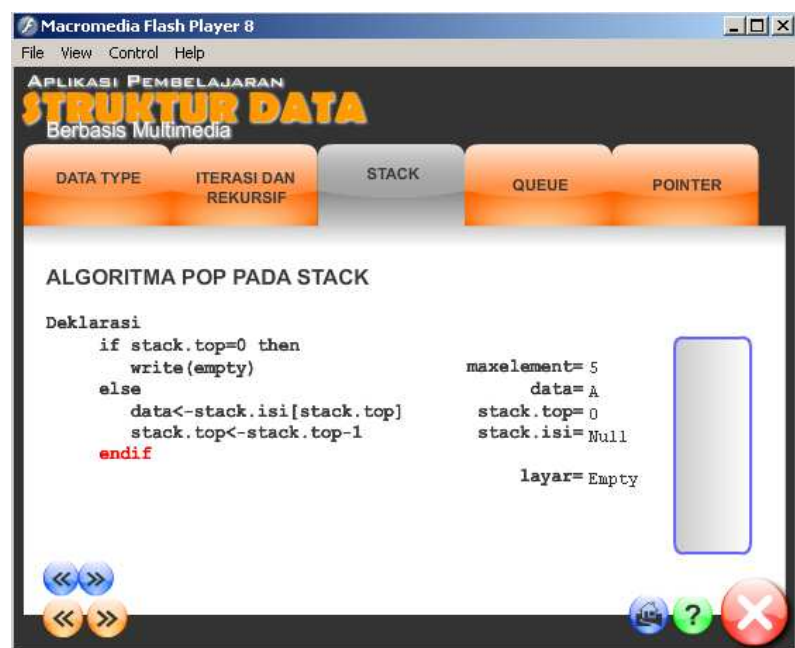
Pada gambar di atas terdapat beberapa tombol yaitu :

1. Tombol *refresh* yang berfungsi mereset kembali proses visualisasi algoritma dari awal
2. Tombol *next* yang merupakan tombol untuk membaca algoritma tiap barisnya dan sekaligus menampilkan visualisasinya.
3. tombol *forward* untuk untuk melanjutkan ke materi berikutnya.
4. Tombol *backward* untuk kembali ke materi sebelumnya.

Jika tombol next ditekan maka aplikasi akan membaca algoritma barisnya dan sekaligus menampilkan *debug* dan visualisasi algoritmanya. Aplikasi akan menampilkan proses pengambilan elemen pada *stack* satu persatu

Gambar 5.10 Tampilan proses pengurangan *stack*

Pada gambar di atas tampak aplikasi menampilkan proses pengambilan elemen pada *stack*. Proses ini akan terus berlanjut hingga *stack* menjadi kosong seperti gambar dibawah ini.

Gambar 5.11 Tampilan proses akhir *pop*

Pada gambar di atas tampak aplikasi membaca algoritma baris `endif`.

Pada baris ini proses *pop* berakhir.

5.3.6 Tampilan menu *Queue*

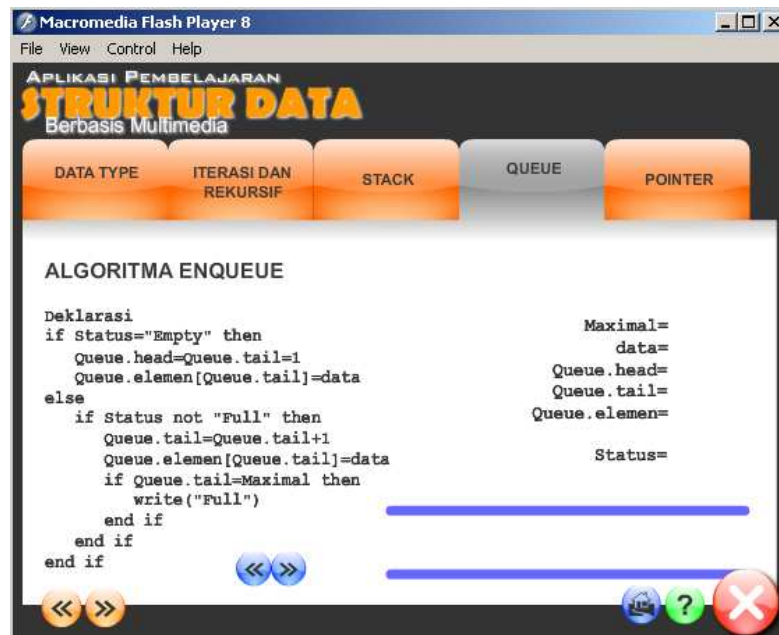
Menu ini merupakan menu pembahasan materi *queue* yang dilengkapi dengan audio. Pada materi *queue* terdapat dua proses yaitu *enqueue* dan *dequeue*.



Gambar 5.12 Tampilan menu *Queue*

Jika tombol forward ditekan maka aplikasi ini akan menampilkan materi – materi mata kuliah Struktur Data selanjutnya. Menu *queue* ini terdapat visualisasi *enqueue* dan *dequeue*.

5.3.6.1 Enqueue



Gambar 5.13 Menu awal *enqueue*

Pada gambar di atas terdapat beberapa tombol yaitu :

1. Tombol *refresh* yang berfungsi mereset kembali proses visualisasi algoritma dari awal
2. Tombol *next* yang merupakan tombol untuk membaca algoritma tiap barisnya dan sekaligus menampilkan visualisasinya.
3. tombol *forward* untuk untuk melanjutkan ke materi berikutnya
4. Tombol *backward* untuk kembali ke materi sebelumnya

Jika tombol *next* ditekan maka aplikasi akan membaca algoritma barisnya dan sekaligus menampilkan *debug* dan visualisasi algoritmanya

Gambar 5.14 Tampilan proses penambahan *queue*

Pada gambar di atas ketika aplikasi membaca algoritma *enqueue* pada baris `Q.elemen[Q.tail] = x`, maka tampak penambahan pada *queue* yang semulanya kosong. Proses ini akan berlanjut hingga *queue* penuh. Seperti gambar di bawah ini.

Gambar 5.15 Tampilan proses akhir *enqueue*

Pada gambar di atas ketika algoritma baris `endif` dibaca tampak *queue* penuh.

5.3.6.2 Dequeue

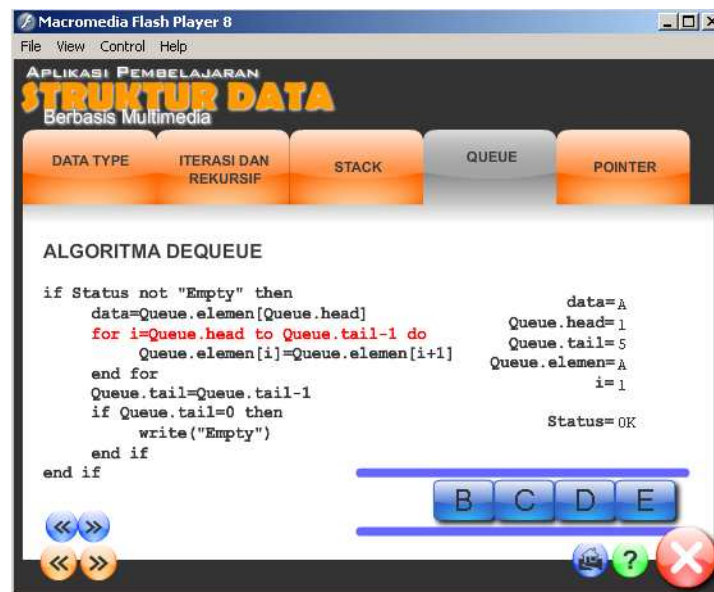


Gambar 5.16 tampilan awal *dequeue*

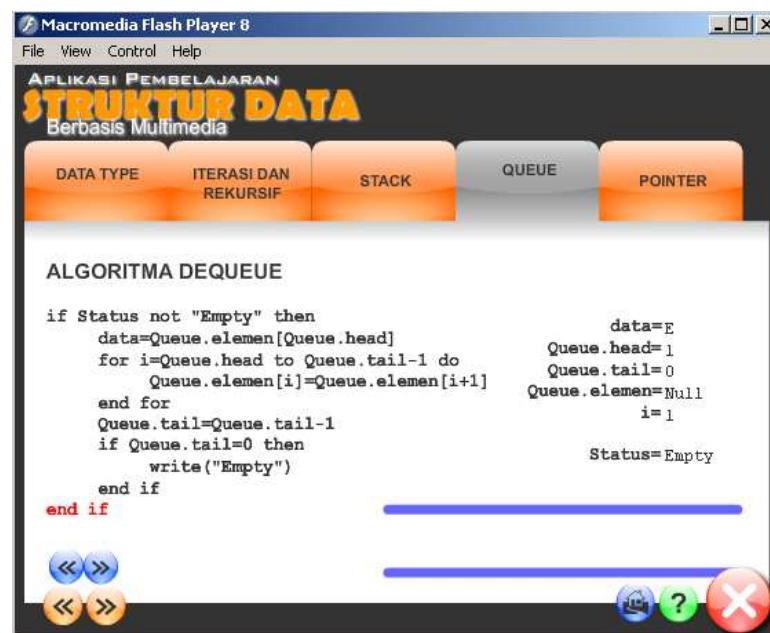
Pada gambar di atas terdapat beberapa tombol yaitu :

1. Tombol *refresh* yang berfungsi mereset kembali proses visualisasi algoritma dari awal
2. Tombol *next* yang merupakan tombol untuk membaca algoritma tiap barisnya dan sekaligus menampilkan visualisasinya.
3. tombol *forward* untuk untuk melanjutkan ke materi berikutnya
4. Tombol *backward* untuk kembali ke materi sebelumnya

Jika tombol *next* ditekan maka aplikasi akan membaca algoritma barisnya dan sekaligus menampilkan *debug* dan visualisasi algoritmanya

Gambar 5.17 Tampilan proses *dequeue*

Pada gambar di atas ketika baris algoritma `dequeue = Q.elemen[Q.head]` dibaca maka terjadi pengurangan pada *queue*. Sehingga *queue* menjadi empat yaitu B, C, D, E. Proses ini akan berlanjut hingga *queue* kosong seperti gambar di bawah ini.

Gambar 5.18 Tampilan proses akhir *dequeue*

Pada gambar di atas ketika baris *endif* pada algoritma *dequeue* dibaca maka elemen *queue* habis, *queue* menjadi kosong.

5.3.7 Tampilan menu *Pointer*

Menu ini membahas khusus tentang pointer dan pengertiannya. Dalam pembahasan ini terdapat algoritma *pointer* dan visualisasinya.



Gambar 5.19 Tampilan algoritma *pointer*

Pada gambar di atas terdapat beberapa tombol yaitu :

1. Tombol *refresh* yang berfungsi mereset kembali proses visualisasi algoritma dari awal
2. Tombol *next* yang merupakan tombol untuk membaca algoritma tiap barisnya dan sekaligus menampilkan visualisasinya.
3. Tombol *back* untuk kembali ke baris algoritma sebelumnya.
4. tombol *forward* untuk untuk melanjutkan ke materi berikutnya.

5. Tombol *backward* untuk kembali ke materi sebelumnya.

Jika tombol *next* ditekan maka aplikasi akan membaca algoritma barisnya dan sekaligus menampilkan *debug* dan visualisasi algoritmanya.



Gambar 5.20 Tampilan proses akhir *pointer*

Pada gambar di atas hasil akhir dari algoritma pointer di baca. Tampak balok pointer berisi tulisan . Sedangkan hasil debug algoritmanya adalah seperti di bawah ini.

```

x      = 10
y      = 10
z      = 10
px     = ff00

```

5.4 Pengujian Perangkat Lunak (*Testing*)

Tahap *testing* dilakukan setelah selesai tahap pembuatan dan seluruh data telah dimasukkan. Suatu hal yang tidak kalah penting yaitu aplikasi harus dapat

berjalan dengan baik dilingkungan pengguna. Pengguna merasakan manfaat serta kemudahan dari aplikasi tersebut dan dapat menggunakannya sendiri. Pada tahap pengujian, aplikasi diuji melalui pengujian *blackbox*.

Pengujian Blackbox

Pengujian dengan menggunakan metode *blackbox* yaitu pengujian yang dilakukan untuk antarmuka perangkat lunak, pengujian ini dilakukan untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi bekerja dengan baik dalam artian masukan diterima dengan benar dan keluaran yang dihasilkan benar-benar tepat, pengintegrasian eksternal data dapat berjalan dengan baik.

Tabel 5.1 Identifikasi dan Rencana Pengujian

No	Kelas uji	Butir uji	Hasil yang diharapkan	Hasil uji	Ket
01	Menu awal	Masing-masing menu	Link ke masing-masing menu	Link ke masing-masing menu	Sukses
		Menu Keluar	Keluar dari sistem	Keluar dari sistem	Sukses
02	Menu Abstarct Data type	Penenganaln Tipe Data	Tampil materi tipe – tipe data	Tampil materi tipe – tipe data ampil a	Sukses
			Terdengar audio ketika tombol diklik	Terdengar audio ketika tombol diklik	Sukses
		Menu keluar	Keluar dari sistem	Keluar dari sistem	Sukses
03	Rekursi dan Iterasi	Pengenalan Iterasi dan Rekursi	Tampil materi pengenalan Iterasi dan Rekursi	Tampil materi pengenalan Iterasi dan Rekursi	Sukses
			Terdengar audio ketika tombol diklik	Terdengar audio ketika tombol diklik	Sukses
		Menu keluar	Keluar dari sistem	Keluar dari sistem	Sukses
04	Menu Stack	Pembahasan Stack	Tampil materi dan Algoritma stack	Tampil materi dan Algoritma stack	Sukses
			Terdengar audio ketika tombol diklik	Terdengar audio ketika tombol diklik	Sukses

		Menu keluar	Keluar dari sistem	Keluar dari sistem	Sukses
07	Menu Queue	Pembahasan Queue	Tampil materi dan Algoritma Enqueue	Tampil materi dan Algoritma Dequeue	Sukses
			Terdengar audio ketika tombol diklik	Terdengar audio ketika tombol dikl	Sukses
			Keluar dari sistem	Keluar dari sistem	Sukses
08	Menu pointer	Pembahasan pointer Menu	Tampil materi pembahasan nand	Tampil materi pembahasan nand	Sukses
			Terdengar audio ketika tombol diklik	Terdengar audio ketika tombol diklik	Sukses
		Menu keluar	Keluar dari sistem	Keluar dari sistem	Sukses

User Acceptance Test

User acceptance test adalah pengujian terakhir yang dilakukan oleh calon pengguna atas sistem yang telah siap kita gunakan. Tahap pengujian ini berupa kuisioner yang diisi oleh calon *user*. Pertanyaan kuisioner tersebut adalah :

1. apakah sistem ini mudah untuk digunakan (*user friendly*)?
 - a. Ya
 - b. Tidak
2. Bagaimana dengan desain menu yang ditampilkan oleh sistem ini?
 - a. Menarik
 - b. Tidak menarik
3. Secara umum apakah informasi yang diberikan sistem ini telah sesuai dengan kebutuhan belajar Struktur Data ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
4. Apakah animasi yang digunakan dalam aplikasi ini menarik ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Apakah sound dan grafik yang digunakan dalam aplikasi ini sesuai dengan materi kuliah yang di implementasikan ?
 - a. Ya
 - b. Tidak
6. Menurut anda apakah visualisasi algoritma dalam bentuk animasi bisa membuat mahasiswa lebih memahami algoritma tersebut ?

- a. Ya b. Tidak

7. Setelah anda melihat dan menggunakan sistem ini, menurut anda apakah sistem ini bisa digunakan sebagai alat bantu dalam belajar memahami algoritma secara efisien ?

- a. Ya b.Tidak

Paraf

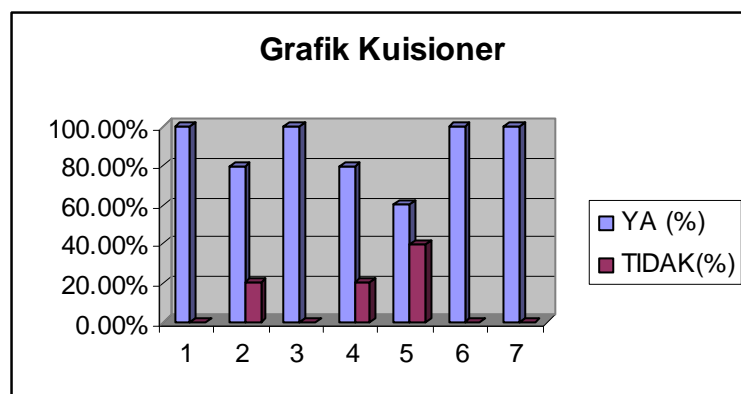
Pengujian dilakukan kepada 10 orang responden. Adapun 10 responden tersebut adalah:

1. Adri Saputra . Mahasiswa Teknik Informatika UIN SUSKA.
2. Chandra Wijaya. Mahasisiwa Sistem Informasi UIN SUSKA
3. Damendra. Mahasiswa Teknik informatika UIN SUSKA.
4. Hendra Arifin Siregar. Mahasiswa Teknik Informatika UIN SUSKA
5. M. Aidil Adha. Mahasiswa Teknik Informatika UIN SUSKA.
6. M. Fikry. Dosen Matakuliah Struktur Data di UIN SUSKA.
7. Miswan Budiarno. Mahasiswa Teknik Informatika UIN SUSKA.
8. Lestari Handayani. Mahasiswi Teknik Informatika UIN SUSKA.
9. Nurdina. Mahasisiwi Teknik Informatika UIN SUSKA.
10. Sefniwati. Mahasiswi Teknik Informatika UIN SUSKA.

Hasil dari kuisisioner tersebut dapat dilihat sebagai berikut:

Pertanyaan 1 : a. 10 menjawab Ya	b. 0 menjawab Tidak
Pertanyaan 2 : a. 8 menjawab Menarik	b. 2 menjawab Tidak Menarik
Pertanyaan 3 : a. 10 menjawab Ya	b. 0 menjawab Tidak
Pertanyaan 4 : a. 8 menjawab Ya	b. 2 menjawab Tidak
Pertanyaan 5 : a. 6 menjawab Ya	b. 4 menjawab Tidak
Pertanyaan 6 : a. 10 menjawab Ya	b. 0 menjawab Tidak
Pertanyaan 7 : a. 10 menjawab ya	b. 0 menjawab Tidak

Dari data diatas dapat diambil kesimpulan bahwa Perangkat Lunak Pembelajaran Struktur Data berbasis multimedia sebagai media untuk belajar materi struktur data secara komputerisasi dapat diterima baik oleh sebagian besar pengguna dan mudah untuk digunakan.



Gambar 5.21 Grafik Kuisisioner

Kesimpulan Pengujian

Setelah dilakukan pengujian, *output* yang dihasilkan dari implementasi visualisasi struktur data berbasis multimedia ini sesuai dengan analisa dan perancangan serta dapat berjalan dengan baik. Dari grafik kuisioner dapat disimpulkan hampir semua pengguna yang telah melihat aplikasi ini mengatakan bahwa aplikasi ini sangat membantu dalam proses belajar mengajar untuk mata kuliah Struktur Data.

Distribution Sistem

Dalam aplikasi ini terdapat beberapa *file* pendukung yaitu:

1. *File* yang menjalankan program yaitu learning.exe
2. *File flash movie* sebagai kelengkapan yaitu isi_materi0.swf, isis_materi1.swf, isi_materi2.swf, isi_materi3.swf , isi_materi4.swf, isi_materi5.swf dan learning.swf.

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan uraian dari bab-bab sebelumnya, penulis dapat menarik kesimpulan yaitu

1. Perangkat ajar mata kuliah Struktur Data berbasis multimedia interaktif yang menggunakan elemen multimedia yaitu teks, audio atau suara, gambar dan animasi dapat membantu pengguna memahami materi mata kuliah Struktur Data.
2. Dengan adanya perangkat ajar mata kuliah Struktur Data ini bisa membuat proses belajar mengajar menjadi lebih menarik dan efisien.
3. Perangkat ajar yang dihasilkan dari penelitian ini masih bersifat semi dinamis karena input yang bisa dilakukan oleh user masih dibatasi.

6.2 Saran

1. Perangkat lunak ini nantinya dapat dilanjutkan ketahapan yang lebih lengkap dengan mengimplemintasikan seluruh materi kuliah Struktur Data ke dalam perangkat lunak ini

2. Perangkat ajar ini bisa dikembangkan menjadi perangkat ajar yang bersifat dinamis dilengkapi dengan contoh-contoh soal dan cara penyelesaiannya agar dapat memperkuat pemahaman mahasiswa sebagai usernya.

DAFTAR PUSTAKA

- Darma, Jarot S., Shenita. A. *Buku Pintar Menguasai Multimedia* Penerbit MediaKita, 2009.
- Hariyanto, Bambang. *Struktur Data* Penerbit Informatika, 2000.
- Jogiyanto, HM. *Analysis dan Disain Sistem Informasi (Pendekatan terstruktur)*. Yogyakarta : Andi Offset, 1995.
- Marcus, Teddy dan Agus Prijono. *Konsep dan Implementasi Struktur Data* Penerbit Informatika, 2000.
- Mayer, R. E. *Multimedia Learning*. USA: Cambridge University Press, 2001.
- Prabhat K. Andleigh dan Kiran Thakrar. *Multimedia System Design*. Upper Saddle River. New Jersey : Prentice Hall, 1996.
- Sohn, B. *E-learning and primary and secondary education in Korea*. KERIS Korea Education & Research Information Service, 2005.
- Supono. "Kreativitas Anak Dalam Belajar" [Online] available http://www.sdkrashen.com/SL_Acquisition_and_Learning/index.html, diakses 1 Januari 2008.
- Sutopo, Ariesto. *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- Suyanto, M. *Multimedia Alat Untuk Meningkatkan Keunggulan Bersaing (I/3)*. Yogyakarta : Andi, 2003.
- Suyanto, M. *Analisis dan Desain Aplikasi Multimedia Untuk Pemasaran* Penerbit Andi, 2008.
- Stevano, Bayu dan Beranda Agency. *101 Tip & Trik Flash 8* Penerbit Elex Media Komputindo, 2007.
- Wahyono, Teguh., *36 Jam Belajar Komputer: Animasi dengan Macromedia Flash 8*. Penerbit Elex Media Komputindo, 2006.